

Grado Universitario en Ingeniería Informática
2018-2019

Trabajo Fin de Grado

“Panel de mando para la toma de decisión sobre inversión en startups”

Luis Miguel Gago Martínez

Tutor

José María Álvarez Rodríguez

Leganés, 2 de julio de 2019

RESUMEN

Desde que surgiera la Bolsa de Valores y se comenzara a invertir capital propio en sociedades o empresas con el objetivo de obtener un beneficio económico, no ha dejado de aumentar el número de personas que realizan esta actividad. Hoy en día, gracias al avance de la tecnología, sigue aumentando considerablemente el número de transacciones que se realizan, ya que en la actualidad se puede invertir desde los propios móviles de una manera rápida y sencilla. En los últimos años, no solo se invierte en las grandes empresas sino que los usuarios deciden apostar por aspectos más prometedores pero a la vez arriesgados, como el auge que ha habido de las *criptomonedas* y pequeñas empresas o *startups* con gran potencial.

Este documento recoge el desarrollo de un *panel de mando* para la toma de decisión sobre inversión en *startups*. Concretamente, se va a realizar una aplicación web para ayudar al usuario a informarse y decidirse a la hora de invertir en diferentes *startups*, basándose en una serie de métricas. Se trata de un sistema de apoyo a la toma de decisiones que facilitará al usuario la actividad previa al proceso de inversión, es decir, no permitirá invertir, sino ayudar y asesorar sobre en qué invertir de manera personalizada y gratuita.

El sistema se ha llevado a cabo en el entorno de desarrollo *Spring Tool Suite*, el cual soporta el despliegue de aplicaciones en servidores locales, virtuales y en la nube. Se ha utilizado el lenguaje de programación *Java* para implementar la lógica de negocio y todas las funciones y servicios necesarios del *panel de mando*. Además, accederá a la base de datos para obtener la información y mostrarla al usuario a través de la interfaz gráfica.

La base de datos elegida ha sido *MongoDB*, debido a la compatibilidad con el entorno de desarrollo elegido para configurar la conexión con la base de datos desde la lógica de negocio. También por el origen de los datos, los cuales han sido proporcionados en un fichero Excel. *MongoDB* permite implementar una configuración para leer dicha información de un fichero con formato CSV, por lo que el importante proceso de carga inicial de los datos quedaría cubierto. Para finalizar, también ha influido la estructura de los datos, ya que la información de las *startups* no estaba estandarizada, es decir, había un número distinto de campos de cada una, por lo que una base de datos relacional en este caso sería poco eficiente si tuviera muchos campos nulos y su tratamiento sería complejo.

La interfaz de usuario se ha implementado utilizando el mismo entorno de desarrollo y mediante los lenguajes *HTML*, *CSS* y *JavaScript*. Para su diseño se ha tenido en cuenta el principal objetivo del proyecto, por lo que se ha mostrado de forma clara, ordenada y agradable los datos de las *startups*, para que el usuario pueda consultarla según desee.

Al finalizar la implementación se ha comprobado que el sistema cumple con los requisitos especificados en el análisis previo y que satisface correctamente el objetivo para el que fue implementado.

Palabras clave

Sitios web; Servicios web; Tratamiento de datos: Aplicaciones informáticas; Sistemas de apoyo a la toma de decisiones;

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo, y por lo tanto, lo que supone su entrega, a mis padres, por todo lo que han hecho por mí a lo largo de toda mi vida, por apoyarme, ayudarme, enseñarme, educarme y dárme todo para llegar a ser quien soy hoy en día. Gracias por aguantar mis malos momentos y darme ánimos durante estos años sin ni siquiera saber a día de hoy muy bien en qué consisten mis estudios ni a qué me dedico, espero que se sientan orgullosos de lo que he conseguido. A mi hermana, por ser una de las personas más importantes de mi vida, por ser tan especial y por hacérmelo pasar tan bien.

A todos mis grupos de amigos por estar ahí conmigo y pasar tan buenos momentos juntos. A Claudia, por haberme aguantado en mis malos momentos durante estos años, por apoyarme, ayudarme, admirarme y enseñarme tanto. Agradecerle que sea tan especial y todo lo que ha hecho por mí.

Por supuesto, también quería acordarme de todos mis compañeros de la universidad, en especial de Javi, David, Jesús, Víctor, Alberto, Marcos, Paula, Bea y Chen, los cuales se han convertido en grandes amigos. Gracias a ellos me ha sido más fácil llegar hasta aquí, nos hemos apoyado y ayudado en todo momento y hemos pasado juntos tanto los momentos malos, los cuales les hemos superado con mucho trabajo y esfuerzo, como los momentos buenos de esta etapa.

Para terminar, quería agradecer a los profesores que he tenido durante estos años todo lo que me han aportado cada uno de ellos, que me han ayudado a crecer tanto como estudiante como persona. Quería agradecerle especialmente a Chema haberme dado la oportunidad de realizar este “Trabajo Fin de Grado” con él. He aprendido mucho mediante su realización.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Motivación del trabajo	1
1.2. Objetivos	1
1.3. Estructura del documento.....	2
2. ESTADO DEL ARTE.....	4
2.1. Situación actual.....	4
2.1.1. Startupxplore.....	4
2.1.2. The Next Web Index	6
2.1.3. Crunchbase.....	7
2.2. Tecnologías a utilizar	8
2.2.1. Entornos de desarrollo	8
2.2.2. Almacenamiento de los datos	11
2.2.2.1. Bases de datos relacionales	11
2.2.2.2. Bases de datos no relacionales	12
2.3. Comparativa de las tecnologías	13
3. ANÁLISIS DEL SISTEMA.....	15
3.1. Definición del Sistema	15
3.1.1. Determinación del Alcance del Sistema.....	15
3.1.2. Identificación del Entorno Tecnológico	16
3.1.2.1. Supuestos y dependencias	16
3.1.2.2. Entorno operacional.....	16
3.1.2.3. Entorno de ejecución	17
3.1.3. Especificación de Estándares y Normas.....	17
3.1.3.1. Restricciones generales.....	18
3.1.4. Identificación de los Usuarios Participantes y Finales	18
3.2. Especificación de Casos de Uso	19
3.3. Establecimiento de Requisitos Software.....	29
3.3.1. Requisitos funcionales.....	31
3.3.2. Requisitos no funcionales	33
3.3.2.1. Requisitos de rendimiento.....	34
3.3.2.2. Requisitos de interfaz.....	35
3.3.2.3. Requisitos de operación	37
3.3.2.4. Requisitos de recursos.....	38
3.3.2.5. Requisitos de verificación.....	39

3.3.2.6.	Requisitos de documentación	40
3.3.2.7.	Requisitos de seguridad	40
3.3.2.8.	Requisitos de portabilidad.....	41
3.3.2.9.	Requisitos de calidad	41
3.4.	Análisis y Validación de Requisitos	42
3.5.	Elaboración del Modelo de Datos.....	43
3.5.1.	Especificación de Necesidades de Migración de Datos y Carga Inicial	43
4.	DISEÑO DEL SISTEMA	45
4.1.	Definición de la Arquitectura del Sistema	45
4.1.1.	Definición de Niveles de Arquitectura	45
4.1.1.1.	Modelo vista controlador	45
4.1.2.	Componentes del sistema	46
4.1.3.	Especificación del Entorno Tecnológico	47
4.1.4.	Diagrama de clases.....	48
4.2.	Interfaz de Usuario.....	50
4.2.1.	Sección “Home”	50
4.2.2.	Sección “Metrics”	52
4.2.3.	Sección “Startups”.....	56
4.2.4.	Sección “Your Startup”	57
4.2.5.	Sección “Compare”	59
4.2.6.	Sección “Maps”.....	61
4.3.	Diseño Físico de Datos	62
4.3.1.	Diseño del Modelo Físico de Datos	62
4.4.	Diseño de la migración y carga inicial de datos	63
5.	IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS.....	65
5.1.	Implementación del sistema	65
5.1.1.	Implementación de la base de datos del sistema.....	65
5.1.2.	Implementación de la lógica del sistema	65
5.1.3.	Implementación de la interfaz de usuario	66
5.2.	Especificación del plan de pruebas	66
5.2.1.	Definición del alcance de las pruebas	66
5.2.2.	Pruebas funcionales.....	67
5.2.3.	Análisis de consistencia.....	70
6.	MARCO REGULADOR	72
6.1.	Tratamiento de los datos	72

6.2.	Licencias de las herramientas empleadas.....	73
6.3.	Estándares técnicos	74
6.4.	Propiedad intelectual.....	75
7.	ENTORNO SOCIO-ECONÓMICO.....	80
7.1.	Planificación.....	80
7.1.1.	Fases del proyecto	80
7.1.2.	Estimación de las fases del proyecto.....	82
7.2.	Presupuesto.....	83
7.2.1.	Desglose detallado de los recursos del proyecto.....	83
7.2.1.1.	Coste del personal.....	83
7.2.1.2.	Coste de los equipos	83
7.2.1.3.	Coste de los materiales fungibles	84
7.2.1.4.	Coste de desplazamientos	84
7.2.1.5.	Costes indirectos.....	84
7.2.1.6.	Resumen costes del proyecto	85
7.3.	Impacto socio-económico	85
8.	CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO.....	87
8.1.	Objetivos cumplidos	87
8.2.	Líneas futuras de trabajo	89
	BIBLIOGRAFÍA	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1: Ficha Startupxplore [5]	5
Ilustración 2: Proceso promoción startups	5
Ilustración 3: Ranking startups TNW [3]	6
Ilustración 4: Crunchbase - Featured funding rounds	7
Ilustración 5: Crunchbase - Menú principal	7
Ilustración 6: Crunchbase	8
Ilustración 7: Ranking lenguajes de programación	9
Ilustración 8: Entornos de desarrollo	9
Ilustración 9: Ranking BBDD relacionales	11
Ilustración 10: Ranking BBDD no relacionales	12
Ilustración 11: Ranking de todas las BBDD	14
Ilustración 12: Diagrama casos de uso	20
Ilustración 13: Diagrama CU-01	21
Ilustración 14: Diagrama CU-02	22
Ilustración 15: Diagrama CU-03	23
Ilustración 16: Diagrama CU-04	24
Ilustración 17: Diagrama CU-05	25
Ilustración 18: Diagrama CU-06	26
Ilustración 19: Diagrama CU-07	27
Ilustración 20: Diagrama CU-08	28
Ilustración 21: Modelo de datos inicial	43
Ilustración 22: Migración y carga de datos	44
Ilustración 23: Arquitectura MVC [31]	45
Ilustración 24: Diagrama de componentes	46
Ilustración 25: Entorno tecnológico	48
Ilustración 26: Diagrama de clases	49
Ilustración 27: Sección "Home"	51
Ilustración 28: Sección "Metrics" 1	52
Ilustración 29: Sección "Metrics" 2	53
Ilustración 30: Sección "Metrics" 3	54
Ilustración 31: Sección "Metrics" 4	54
Ilustración 32: Sección "Metrics" 5	54
Ilustración 33: Sección "Metrics" 6	55
Ilustración 34: Sección "Metrics" 7	55
Ilustración 35: Sección "Startups"	56
Ilustración 36: Sección "Your Startup" 1	57
Ilustración 37: Sección "Your Startups" 2	58
Ilustración 38: Sección "Compare" 1	59
Ilustración 39: Sección "Compare" 2	59
Ilustración 40: Sección "Compare" 3	60
Ilustración 41: Sección "Maps" 1	61
Ilustración 42: Sección "Maps" 2	61

Ilustración 43: Modelo de datos para MongoDB	62
Ilustración 44: Migración y carga de datos	63
Ilustración 45: Estructura referencias	74
Ilustración 46: Ejemplos referencias.....	74
Ilustración 47: Logo Startupxplore [2].....	75
Ilustración 48: Proceso promoción startups [6]	76
Ilustración 49: Logo de "The Next Web"	76
Ilustración 50: Logo de Index by TNW	76
Ilustración 51: Ejemplo ranking grandes compañías [3].....	77
Ilustración 52: Logo Crunchbase [34]	77
Ilustración 53: Crunchbase - Featured funding rounds	78
Ilustración 54: Crunchbase - Menú principal	78
Ilustración 55: Crunchbase	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Comparativa entornos de desarrollo.....	13
Tabla 2: Comparativa bases de datos.....	14
Tabla 3: Formato caso de uso.....	19
Tabla 4: CU-01	21
Tabla 5: CU-02	22
Tabla 6: CU-03	23
Tabla 7: CU-04	24
Tabla 8: CU-05	25
Tabla 9: CU-06	26
Tabla 10: CU-07	27
Tabla 11: CU-08	28
Tabla 12- Formato requisito	29
Tabla 13: RF-001	31
Tabla 14: RF-002	31
Tabla 15: RF-003	32
Tabla 16: RF-004	32
Tabla 17: RF-005	32
Tabla 18: RF-006	33
Tabla 19: RF-007	33
Tabla 20: RNF-R-001	34
Tabla 21: RNF-R-002	34
Tabla 22: RNF-R-003	34
Tabla 23: RNF-R-004	35
Tabla 24: RNF-I-001.....	35
Tabla 25: RNF-I-002.....	35
Tabla 26: RNF-I-003.....	36
Tabla 27: RNF-I-004.....	36
Tabla 28: RNF-I-005.....	36
Tabla 29: RNF-I-006.....	37
Tabla 30: RNF-O-001	37
Tabla 31: RNF-O-002	37
Tabla 32: RNF-RC-001	38
Tabla 33: RNF-RC-002.....	38
Tabla 34: RNF-RC-003.....	38
Tabla 35: RNF-V-001	39
Tabla 36: RNF-V-002	39
Tabla 37: RNF-V-003	39
Tabla 38: RNF-V-004	40
Tabla 39: RNF-S-001.....	40
Tabla 40: RNF-S-002.....	40
Tabla 41: RNF-P-001.....	41
Tabla 42: RNF-P-002.....	41

Tabla 43: RNF-C-001	41
Tabla 44: RNF-C-002	42
Tabla 45: Matriz de trazabilidad entre los requisitos software y casos de uso	42
Tabla 46: Formato de las pruebas	67
Tabla 47: Prueba-01	68
Tabla 48: Prueba-02	68
Tabla 49: Prueba-03	68
Tabla 50: Prueba-04	69
Tabla 51: Prueba-05	69
Tabla 52: Prueba-06	69
Tabla 53: Prueba-07	70
Tabla 54: Prueba-08	70
Tabla 55: Matriz de trazabilidad entre pruebas y requisitos funcionales	71
Tabla 56: Estimación fases del proyecto	82
Tabla 57: Coste del personal	83
Tabla 58: Coste de equipos	83
Tabla 59: Coste materiales fungibles	84
Tabla 60: Coste desplazamientos	84
Tabla 61: Costes indirectos	84
Tabla 62: Presupuesto total	85

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Motivación del trabajo

Desde que en 1602 la Compañía Holandesa de las Indias Orientales, primera sociedad anónima de la historia, comenzara a ofrecer participaciones en sus negocios para financiar su expansión comercial y se creara, debido a este motivo, la Bolsa de Valores de Ámsterdam, la más antigua de la historia [1], hasta hoy en día la actividad de invertir capital propio en la bolsa para comprar acciones de una determinada empresa con el objetivo de obtener beneficios ha sido una de las actividades más utilizadas y valoradas en los últimos siglos.

No es comparable el número de compra y venta de acciones de aquella época con la gran cantidad de transacciones que se realizan en la actualidad cada día. En las últimas décadas ha aumentado exponencialmente el número de grandes empresas y *startups* que han decidido salir a bolsa para poner en venta parte de las participaciones de sus compañías. Adicionalmente, en los dos últimos años ha habido un aumento considerable de los usuarios que han invertido en las famosas *criptomonedas*, lo que ha provocado que, un gran número de personas que hasta el momento nunca habían comprado acciones ni tenían conocimientos sobre invertir en bolsa, quieran formar parte de esta actividad.

Personalmente, siempre me ha interesado mucho el mundo de la bolsa y me ha llamado la atención conocer cómo funciona este sector, pero a día de hoy apenas tengo conocimientos suficientes sobre esta materia, al igual que gran parte de la población. Esta ha sido la principal motivación para realizar este Trabajo Fin de Grado, el poder disponer de una herramienta que asesore, informe y haga más sencillo este proceso, recomendando en qué *startups*, en este caso, podría invertir según los criterios que el usuario decida.

Dichas *startups* pueden ser una oportunidad muy prometedora para conseguir grandes beneficios invirtiendo en ellas, por eso considero imprescindible que haya una herramienta específica que asesore y recomiende sobre ellas, ya que son menos conocidas que las grandes empresas tradicionales y por lo tanto el riesgo de invertir sin información constatada es mayor.

Tradicionalmente ha habido asesores y *brokers* que han hecho este trabajo por ti, pero considero que sería fundamental que hubiera este tipo de aplicaciones y herramientas en las que cualquier usuario pueda asesorarse de manera gratuita y sacar sus propias conclusiones sobre esta actividad.

1.2. Objetivos

El objetivo principal de este trabajo consiste en desarrollar un *panel de mando* para la toma de decisión sobre inversión en *startups*. Concretamente, se va a realizar una aplicación web para ayudar a un usuario a informarse y decidirse a la hora de invertir el capital que desee en diferentes *startups*, basándose en una serie de métricas. Se trata de un sistema de apoyo a la toma de decisión que facilitará al usuario la fase previa a invertir, según los criterios que haya seleccionado.

Adicionalmente, para alcanzar la consecución del objetivo principal, se han tenido que llevar a cabo diferentes objetivos durante el desarrollo del trabajo, cada uno de los cuales supone una fase importante del mismo, los cuales se mencionan a continuación:

1. Realizar un estudio del problema propuesto por el tutor, para identificar qué hay que hacer y cómo se puede desarrollar.
2. Analizar los datos proporcionados de las *startups* para estandarizarlos y poder utilizarlos según las peticiones del usuario.
3. Estudiar las diferentes tecnologías que hay en el mercado, tanto para el tratamiento de datos como la implementación del sistema y de la interfaz gráfica, para averiguar cuáles permitirían desarrollar el problema planteado y obtener una solución eficiente.
4. Implementar una posible solución al problema planteado utilizando las tecnologías seleccionadas con antelación.
5. Realizar un plan de pruebas para comprobar el correcto funcionamiento del sistema implementado para asegurarse de que se cumplen todos los requisitos exigidos por el tutor.
6. Extraer las conclusiones oportunas sobre el trabajo desarrollado y tener en cuenta posibles modificaciones y mejoras en un futuro.

1.3. Estructura del documento

El presente documento está dividido en ocho capítulos principales, cuyo contenido se explica más adelante. Adicionalmente se han incluido diferentes secciones. Al principio se ha añadido un resumen del contenido del documento y una dedicatoria del autor, y al final del mismo, una bibliografía, un *abstract* en inglés sobre el contenido del documento y un anexo, en el que se ha incluido un glosario de términos.

En el primer capítulo del documento se ha incluido la motivación principal que ha llevado al alumno a realizar este trabajo fin de grado, los objetivos que ha alcanzado con el desarrollo y la realización del mismo y la estructura que compone dicho documento, aquí presente.

En el capítulo número dos se ha realizado un estudio sobre la situación y marco actual, teniendo en cuentas las tecnologías que se utilizan en el mercado hoy en día que podrían servir para la realización del proyecto.

Después, en el tercer capítulo se ha realizado la fase de análisis, se ha incluido la definición del sistema, se han elaborado los casos de uso correspondientes, se han especificado y clasificado los diferentes tipos de requisitos, se han incluido las matrices de trazabilidad necesarias para llevar a cabo el análisis y la validación de los requisitos, se ha elaborado el modelo de datos y la especificación necesidades de carga y migración de los datos.

En el cuarto capítulo se ha llevado a cabo el diseño del sistema, en el que se ha definido la arquitectura del sistema, el diseño de la interfaz de usuario, el diseño físico de datos y el diseño de la migración y carga de datos necesaria.

Más adelante, en el quinto capítulo, se ha descrito la fase de implementación del *panel de mando* en cuestión y se han especificado las pruebas que se han llevado a cabo para comprobar el correcto funcionamiento del sistema y que se cumplen los requisitos exigidos por el tutor.

En el sexto capítulo se ha incluido el marco regulador del problema a desarrollar, en el que se han indicado las leyes a aplicar para el tratamiento de los datos, las licencias de las herramientas que se han empleado para la implementación del *panel de mando*, se han especificado los estándares técnicos utilizados y la propiedad intelectual.

Por otro lado, el capítulo número siete hace referencia al entorno socio-económico del proyecto, en el que se ha descrito la planificación llevada a cabo, el presupuesto y el impacto socio-económico esperado.

Para finalizar, en el octavo capítulo se han incluido las conclusiones obtenidas sobre el desarrollo del trabajo, haciendo hincapié en los objetivos cumplidos. Adicionalmente se han incluido posibles futuras líneas de trabajo sobre el sistema desarrollado para incluir avances y mejoras.

2. ESTADO DEL ARTE

Para llevar a cabo el objetivo del *panel de mando* a desarrollar, es decir, ayudar al usuario a tomar una decisión sobre en qué *startups* invertir según los criterios que decida, se van a tener que resolver dos problemas principales. Por un lado, desarrollar una aplicación web con la lógica necesaria y una interfaz para que el usuario pueda interactuar, y por otro lado, almacenar toda la información de las *startups* para poder realizar las operaciones necesarias con dichos datos.

Para ello, se va a realizar un estudio y una comparativa de las tecnologías más utilizadas en la actualidad, que se han usado en sistemas similares al *panel de mando* a desarrollar, tanto para la parte de implementación como para la parte de almacenamiento de datos. Previamente a dicho estudio se analizará la situación actual del mercado con el objetivo de analizar sistemas y aplicaciones cuya funcionalidad y alcance sea similar al del panel de mando a desarrollar. Así, se podrá tomar nota para mejorar los sistemas actuales y facilitar la elección de las herramientas o tecnologías a utilizar para el desarrollo del *panel de mando*.

2.1. Situación actual

En los últimos años ha aumentado considerablemente el número de personas u organizaciones que invierten tanto en grandes empresas como en pequeñas *startups*, arriesgando su capital para intentar obtener el máximo beneficio. Debido a ello y gracias al avance tecnológico y a los diferentes medios y opciones para estar conectados a internet desde cualquier parte del mundo, han surgido numerosas aplicaciones y herramientas tanto para invertir directamente en dichas compañías como para asesorar y ayudar a los inversores a tomar la decisión sobre en qué empresas o *startups* invertir.

Dichas aplicaciones o herramientas son más necesarias para los casos en los que se quiere invertir en pequeñas empresas, conocidas como *startups* que acaban de salir al mercado o incluso están todavía en proceso de formación pero se prevé que tengan un gran crecimiento en el futuro, ya que el usuario o el inversor desconocerá, con cierta probabilidad, la función y los datos de dichas *startups* recién salidas al mercado.

Debido a esta demanda de usuarios que quieren invertir en este tipo de *startups*, han surgido aplicaciones como Startupxplore [2], The Next Web Index [3] o Crunchbase [33] más adelante.

2.1.1. Startupxplore

Tal y como se define en el portal “Hablemos de empresas” [4]:

“Startupxplore es una plataforma online que ofrece oportunidades de inversión en compañías en una fase temprana pero con grandes perspectivas de crecimiento y rentabilidad, en las que un inversor profesional con experiencia y un historial probado de inversión en startups ya ha confirmado su participación. Los inversores registrados en Startupxplore pueden invertir en las mismas condiciones que el inversor de referencia, que invierte su propio dinero, y compartir su experiencia y conocimientos”.

Su CEO, Javier Megías, comentó en una entrevista lo que le inspiró a montar su propia empresa:

“Dos elementos que funcionaban muy mal en España: por un lado la tremenda opacidad del ecosistema emprendedor, donde la gente no comunica ni cómo invierte, ni en qué, ni a qué se dedica la startup. Y por otro lado, lo complejo que es para un inversor no profesional poder acceder a buenas oportunidades de inversión e invertir en startups de forma sensata, diversificada y sobretodo rentable”.

Startupxplore muestra a los usuarios las fichas [5] de las *startups* disponibles con la información relevante de las mismas, tal y como se puede apreciar en la imagen contigua. Da la posibilidad de buscar la *startup* que se desee, permite consultar los diferentes parámetros y métricas disponibles para elaborar un análisis más exhaustivo de las *startups* en cuestión y la posibilidad de invertir en ellas. Adicionalmente, además de ofrecer funcionalidad para los usuarios o inversores, ofrece la oportunidad a las *startups* de buscar financiación, publicitándose en su página web. Startupxplore gestionará toda la información de las *startups* que deseen aparecer en su aplicación para que otros usuarios inviertan en ellas y que así salgan ganando ambas partes.



Ilustración 1: Ficha Startupxplore [5]

El proceso [6] que tendrían que llevar a cabo las *startups* para promocionarse en la plataforma online y que los usuarios puedan invertir en ellas sería el siguiente:



Ilustración 2: Proceso promoción startups

2.1.2. The Next Web Index

Tal y como se define The Next Web Index en [7]:

“Es una de las plataformas para quien tiene su propio emprendimiento. La herramienta permite que inversores, periodistas y personas interesadas en noticias sobre startups se mantengan constantemente informadas. Ese es el principal motivo por el cual es recomendable tener un perfil en esta plataforma. Después de todo, colocar allí informaciones sobre tu propia empresa puede atraer a profesionales que quieran invertir en tu negocio”.

Su principal característica es que cuenta con la posibilidad tanto de que las empresas y *startups* se publiciten para obtener nuevos inversores como de que usuarios inviertan en las *startups* que deseen, ayudándose de la información y de los filtros que proporciona la aplicación para comparar y analizar cada *startup*. Destacan filtros como buscar por países, por sector y mercado de la *startup* y permite visualizar diferentes rankings de las *startups* utilizando diferentes métricas, como se muestra en la siguiente imagen:





	INVESTMENT	AMOUNT	DATE	INVESTORS	IN THE NEWS
#1	 Lyft	\$2,200,000,000 IPO	28 Mar 19		Xconomy
#2	 WeWork	\$2,000,000,000 Private equity	9 Jan 19	SoftBank	
#3	 Sea Ltd (Garena)	\$1,500,000,000 Post-IPO equity	11 Mar 19		Tech in Asia , e27
#4	 Infor	\$1,500,000,000 Private equity	16 Jan 19	Golden Gate Capital , Koch Equity Development , LLC	PE Hub , TechCrunch , ZDNet

Ilustración 3: Ranking startups TNW [3]

La sección *Index By TNW (The Next Web)* [3], permite buscar diferentes *startups*, crear un perfil para una compañía y dispone de un menú donde consultar la información de las compañías y de los inversores más importantes que han invertido en dichas empresas a través de la aplicación.


2.1.3. Crunchbase

Crunchbase [33] se define como:

“Crunchbase es una plataforma para encontrar información comercial sobre empresas privadas y públicas. La información de Crunchbase incluye información sobre inversiones y fondos, miembros fundadores e individuos en posiciones de liderazgo, fusiones y adquisiciones, noticias y tendencias de la industria. Originalmente construido para rastrear nuevas empresas, el sitio web Crunchbase contiene información sobre empresas públicas y privadas a escala global”.

En su página oficial [34] se pueden encontrar diversas funciones:

En la siguiente imagen se puede ver un listado de las rondas de financiación destacadas, observando así qué *startups* obtienen mayor financiación.

 **Featured funding rounds**











Organization Name	Transaction Name	Money Raised	Lead Investors
 OwnBackup	 Series C - OwnBackup	\$23.3M	Insight Partners, Vertex Ventures
 GlowRoad	 Series B - GlowRoad	\$11.5M	Korea Investment Partners, Vertex Ventures
 Pitstop	 Seed Round - Pitstop	CA\$1.5M	Ripple Ventures
 Cameo	 Series B - Cameo	\$15.2M	Kleiner Perkins
 Cusa Tea	 Series A - Cusa Tea	\$2.5M	Break Trail Ventures, S Cap

Ilustración 4: Crunchbase - Featured funding rounds

Otra opción interesante que proporciona Crunchbase sería su menú principal, en el que se pueden ver y acceder a diferentes funcionalidades:

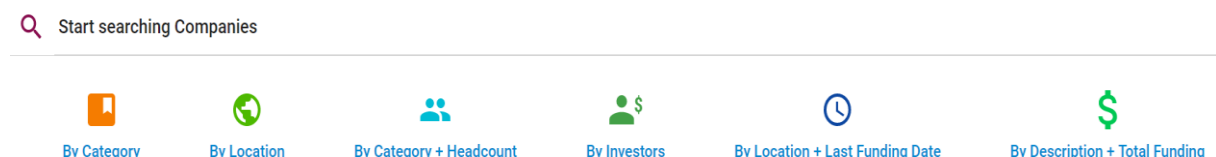


Ilustración 5: Crunchbase - Menú principal

Adicionalmente, una de las opciones más interesantes que se pueden aprovechar de esta plataforma para averiguar qué compañías son más interesantes en la actualidad sería la clasificación genérica sobre las empresas que marcan más tendencia en el mercado:

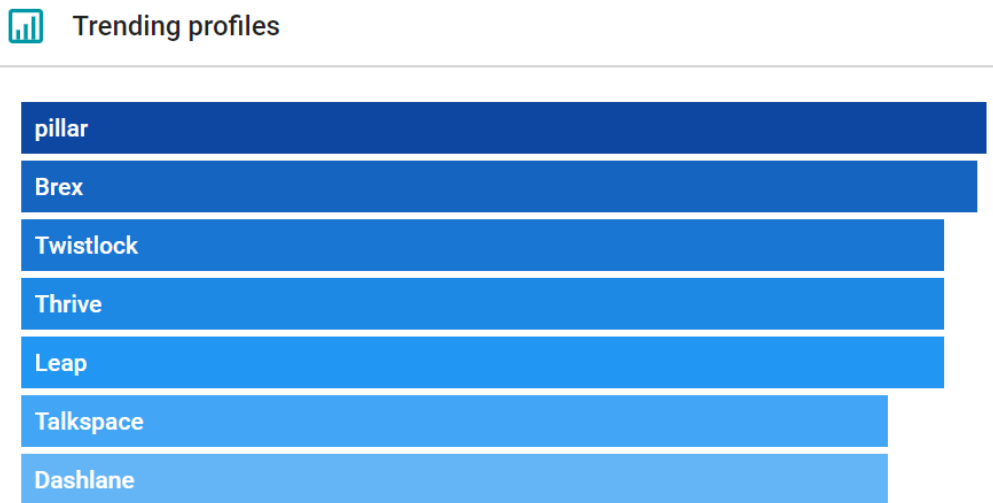


Ilustración 6: Crunchbase

Estas funcionalidades, entre otras, hacen a Crunchbase una plataforma a tener en cuenta a la hora de informarse sobre diferentes empresas y conocer más a fondo sus características.

2.2. Tecnologías a utilizar

En este apartado se van a analizar las tecnologías candidatas que hay en el mercado para implementar el *panel de mando* a desarrollar.

Para la parte de implementación de la lógica del sistema y de la interfaz, se estudiarán los entornos de desarrollo más populares y adecuados para este caso.

Para el almacenamiento de los datos, se analizarán las bases de datos relaciones y no relacionales más utilizadas, para facilitar la decisión sobre qué tipo de base de datos utilizar para almacenar la información de las *startups*, que en este caso ha sido proporcionada en un fichero Excel.

2.2.1. Entornos de desarrollo

Teniendo en cuenta que se quiere desarrollar una aplicación web que conste de una lógica funcional y de una interfaz gráfica de apariencia agradable y fácil de usar, habría que tener en cuenta los lenguajes de programación más óptimos para esa implementación y los entornos de desarrollo más adecuados y que mejor soporten dichos lenguajes.

Según el estudio realizado por TIOBE [8], los diez lenguajes de programación más utilizados entre marzo de 2018 y de 2019 son:

Mar 2019	Mar 2018	Change	Programming Language	Ratings
1	1		Java	14.880%
2	2		C	13.305%
3	4	▲	Python	8.262%
4	3	▼	C++	8.126%
5	6	▲	Visual Basic .NET	6.429%
6	5	▼	C#	3.267%
7	8	▲	JavaScript	2.426%
8	7	▼	PHP	2.420%
9	10	▲	SQL	1.926%
10	14	▲▲	Objective-C	1.681%

Ilustración 7: Ranking lenguajes de programación

Como lenguaje más utilizado, *Java* sería un serio candidato para elaborar la lógica y funcionalidad del sistema, ya que es un software de distribución libre y un lenguaje multiplataforma. En cuanto a la interfaz web, en el ranking se puede apreciar que *JavaScript* aparece en la séptima posición y que, junto con los lenguajes *HTML* y *CSS* para los estilos, podría ser una buena combinación ya que permitirían editar de una manera sencilla la apariencia de la página.

Para estos hipotéticos lenguajes hay que analizar qué entornos de desarrollo soportan su utilización y cuáles serían los más adecuados para elaborar el desarrollo de la aplicación web. Según Mindfire Solutions [9] los mejores entornos de desarrollo para el lenguaje más utilizado en la actualidad, *Java*, son Eclipse, NetBeans e IntelliJ IDEA:

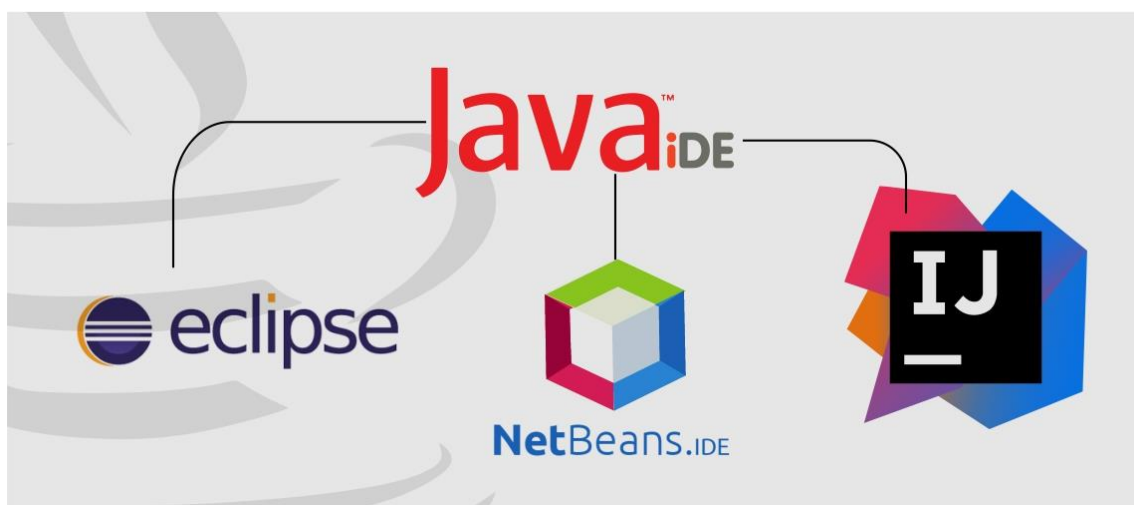


Ilustración 8: Entornos de desarrollo

- ❖ **Eclipse** [10]: *“Es uno de los entornos más conocidos y utilizados por los programadores, ya que se trata de un entorno de programación de código abierto y multiplataforma. Está soportado por una comunidad de usuarios y sirve para lenguajes de programación como Java, C++, PHP y Perl entre otros. También permite realizar aplicaciones de escritorio y aplicaciones web por lo que nos brinda una gran versatilidad”.*

Destacar que existe un entorno de desarrollo basado en Eclipse con la posibilidad de personalizarlo para desarrollar aplicaciones Spring, llamado *Spring Tool Suite*.

- **Spring Tool Suite** [11]: *“Proporciona un entorno ready-to-use para implementar, depurar, ejecutar y desplegar las aplicaciones Spring. Incluye la edición para desarrolladores de “Pivotal tc Server”, una versión de Apache Tomcat optimizado para Spring. Soporta el despliegue de aplicaciones tanto en servidores locales, virtuales y en la nube. Es de libre acceso para el desarrollo y uso en operaciones internas sin límite de tiempo, completamente de código abierto y licenciada bajo los términos de la Licencia Pública Eclipse”.*

Dichas características hacen que sea un entorno de desarrollo muy interesante e ideal para poder implementar cualquier aplicación web y desplegarla desde la misma herramienta tanto en servidores locales, virtuales o incluso en la nube, dependiendo de las posibilidades del equipo que lleve a cabo la implementación. Además, es interesante porque también tiene las características de Eclipse en cuanto a los lenguajes de programación soportados, *Java* por supuesto, y permite la utilización tanto de bases de datos relacionales como bases de datos no relacionales para almacenar toda la información que fuese necesaria.

- ❖ **NetBeans** [9]: *“Entorno de desarrollo de código abierto que facilita a los programadores la creación de aplicaciones de escritorio, web y móviles de forma eficiente, ya que proporciona un conjunto de herramientas y funciones sólidas. NetBeans es el IDE oficial para Java 8 y cada nueva versión de viene con un editor Java mejorado que facilita a los programadores la creación de aplicaciones de software personalizadas”.*
- ❖ **IntelliJ IDEA** [9]: *“Entorno de desarrollo que proporciona herramientas para una serie de tecnologías, incluyendo Java, para ayuda a los desarrolladores a obtener una visión más profunda del código a implementar. Adicionalmente, les permitirá acelerar aún más el desarrollo de aplicaciones Java utilizando las herramientas de control de versiones, las herramientas de construcción, el descompilador, el corredor de pruebas, las herramientas de base de datos y el terminal incorporado proporcionado por IntelliJ IDEA. El IDE soporta además varios lenguajes de programación adicionales a Java y permite a los desarrolladores trabajar con los frameworks Java más populares”.*

2.2.2. Almacenamiento de los datos

En este apartado se estudian las diferentes tecnologías para almacenar los datos del sistema a desarrollar. Tradicionalmente, la mayor parte de las veces se han utilizado bases de datos relaciones para almacenar la información, pero es cierto que en los últimos años han aparecido nuevas bases de datos no relacionales o *NoSQL*, desarrollando un crecimiento cada vez mayor y facilitando en determinados casos el proceso de carga e inserción de datos.

2.2.2.1. Bases de datos relacionales

Las bases de datos relacionales han sido tradicionalmente las bases de datos utilizadas para almacenar los datos de un sistema. A día de hoy, se siguen utilizando en gran cantidad de proyectos, pero desde hace unos años, su utilización ha disminuido ligeramente debido a la inclusión de bases de datos no relacionales o *NoSQL* en los nuevos proyectos. En la siguiente imagen se muestran las bases de datos relacionales más utilizadas en la actualidad según el ranking elaborado por DB-Engines [12] en abril de 2019:

Rank			DBMS	Database Model	Score		
Apr 2019	Mar 2019	Apr 2018			Apr 2019	Mar 2019	Apr 2018
1.	1.	1.	Oracle	Relational, Multi-model	1279.94	+0.80	-9.85
2.	2.	2.	MySQL	Relational, Multi-model	1215.14	+16.89	-11.26
3.	3.	3.	Microsoft SQL Server	Relational, Multi-model	1059.96	+12.11	-35.55
4.	4.	4.	PostgreSQL	Relational, Multi-model	478.72	+8.91	+83.25
5.	5.	5.	IBM Db2	Relational, Multi-model	176.05	-1.15	-12.89
6.	6.	6.	Microsoft Access	Relational	144.65	-1.55	+12.43
7.	7.	7.	SQLite	Relational	124.21	-0.66	+8.23
8.	8.	9.	MariaDB	Relational, Multi-model	85.23	+0.92	+20.67
9.	9.	8.	Teradata	Relational	75.35	+0.13	+1.67
10.	10.	11.	Hive	Relational	74.71	+1.71	+17.31

Ilustración 9: Ranking BBDD relacionales

Como se puede apreciar, Oracle es la base de datos relacional más utilizada en la actualidad y eso se debe a sus principales características [13]:

- ❖ Permite elaborar un modelo relacional.
- ❖ Alto rendimiento, escalabilidad, disponibilidad y protección.
- ❖ Lenguaje PL/SQL para diseñar bases de datos.
- ❖ Gestión de usuarios.
- ❖ Permite la administración gráfica de contenidos de una manera sencilla e intuitiva.
- ❖ Control de acceso con tecnologías avanzadas para vigilar la entrada a los datos.
- ❖ Es el proveedor mundial líder de software para administración de información.
- ❖ Soporta Windows, Linux y Unix.

Si las características de carga e inserción de datos del proyecto a desarrollar requieren una base de datos relacional, Oracle sin duda será una opción a tener en cuenta. Desde que surgiera en el 1997 ha ido sacando al mercado versiones mejoradas, convirtiéndola en la base de datos por excelencia para gran parte de las empresas a nivel mundial.

2.2.2.2. Bases de datos no relacionales

En la actualidad, en el caso de las bases de datos no relacionales o también conocidas como *NoSQL*, según el ranking elaborado por DB-Engines [14] en abril de 2019, las más utilizadas son:

Rank			DBMS	Database Model	Score		
Apr 2019	Mar 2019	Apr 2018			Apr 2019	Mar 2019	Apr 2018
1.	1.	1.	MongoDB	Document	401.98	+0.64	+60.57
2.	2.	2.	Amazon DynamoDB	Multi-model	56.01	+1.52	+12.86
3.	3.	3.	Couchbase	Document	36.28	+2.49	+3.95
4.	4.	5.	Microsoft Azure Cosmos DB	Multi-model	26.28	+1.45	+9.09
5.	5.	4.	CouchDB	Document	20.44	+1.80	+0.58
6.	6.	6.	MarkLogic	Multi-model	14.47	+0.72	+3.84
7.	7.	7.	Firebase Realtime Database	Document	11.00	+0.70	+4.95
8.	8.	8.	OrientDB	Multi-model	6.19	+0.06	+0.55
9.	13.	13.	RavenDB	Document	4.66	+0.94	+1.68
10.	9.	12.	Google Cloud Datastore	Document	4.43	+0.11	+1.23

Ilustración 10: Ranking BBDD no relacionales

Como se puede apreciar, la base de datos más utilizada con mucha diferencia respecto a su perseguidora es *MongoDB* [15].

“MongoDB es un sistema de base de datos NoSQL orientado a documentos de código abierto. En lugar de guardar los datos en tablas, tal y como se hace en las bases de datos relacionales, MongoDB guarda estructuras de datos, en formato JSON, con un esquema dinámico, haciendo que la integración de los datos en ciertas aplicaciones sea más fácil y rápida”.

Se trata de una herramienta gratuita y desde que se lanzara la versión 1.4 en el año 2011 y comenzara a considerarse una base de datos como tal, no ha dejado de crecer su utilización.

Esto se debe en gran medida a sus características [15], que para determinadas implementaciones, le hacen diferenciarse positivamente de las bases de datos relacionales tradicionales, como por ejemplo:

- ❖ Sencilla manipulación de los datos a través de documentos *BSON* o *JSON* utilizando un esquema dinámico, sin necesidad de diseñarlo ni definirlo previamente. Cada documento se almacenará en colecciones, en las que se podrá realizar las operaciones básicas de agregar, eliminar o modificar información.
- ❖ Posibilidad de crear índices secundarios y de indexar cualquier campo en un documento de *MongoDB*.
- ❖ Disponibilidad de *frameworks* que permiten realizar operaciones similares a las bases de datos relacionales, como por ejemplo, “GROUP BY”.
- ❖ Permite realizar consultas tanto por campos, rangos o expresiones regulares.
- ❖ Posibilidad de replicación de los datos y almacenamiento de la información en un sistema con múltiples servidores.

- ❖ Soporta los principales lenguajes de programación: C, C++, *Java*, *JavaScript* o Python, entre otros.

Teniendo en cuenta las necesidades del sistema a implementar, el desarrollo de este y el origen de los datos a utilizar, convendrá llevar a cabo un proceso de migración y carga de datos en el que no se requiera la utilización de tablas relaciones debido a la complejidad de los datos, por lo que una solución óptima y más sencilla sería la utilización de bases de datos no relacionales, por ejemplo, *MongoDB*.

2.3. Comparativa de las tecnologías

Una vez estudiadas las diferentes tecnologías que más se utilizan hoy en día, se ha llevado a cabo una comparación entre los diferentes entornos de desarrollo y entre las bases de datos relacionales y no relacionales, con el objetivo de elegir las tecnologías más adecuadas para la implementación que haya que llevar a cabo.

A continuación, se muestra la comparativa de los entornos de desarrollos definidos anteriormente, donde se han incluido las características de Eclipse [16], NetBeans [17], Spring Tool Suite [11] e IntelliJ IDEA [18].




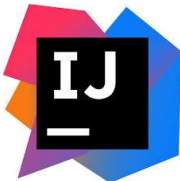
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Herramienta de código abierto ❖ Multiplataforma ❖ Compilación en tiempo real ❖ Soporta <i>Java</i>, C++, PHP, Perl, JSP, PHP y Sed ❖ Soporte para bases de datos relaciones y no relaciones
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Herramienta de código abierto ❖ Aplicaciones de escritorio, web y móviles ❖ Soporta <i>Java</i>, Haskell, Lex, Perl, JSP, PHP y Ansic ❖ Gestión de la interfaz y almacenamiento ❖ Soporte para aplicaciones orientadas a servicios (SOA)
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Herramienta de código abierto ❖ Soporta al menos los lenguajes que soporta Eclipse ❖ Permite implementar, depurar, ejecutar y desplegar las aplicaciones ❖ Versión de Apache Tomcat optimizado para Spring ❖ Despliegues en servidores locales, virtuales o en la nube ❖ Soporte para bases de datos relaciones y no relaciones
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Dispone de herramientas de control de versiones, de construcción, el descompilador, pruebas y bases de datos ❖ Soporta lenguajes como Java, Go, Perl, Haskell o Python ❖ Dispone de los <i>frameworks</i> de <i>Java</i> más utilizados ❖ Requiere al menos 1 GB de memoria RAM y 300 MB de espacio en disco en el ordenador del desarrollador

Tabla 1: Comparativa entornos de desarrollo

Para finalizar, se muestra la comparativa entre la base de datos relacional y la base de datos no relacional que más se utilizan en la actualidad.

En la siguiente figura se muestra el ranking elaborado por DB-Engines [19] en abril de 2019, en el que se incluye el ranking de ambos tipos de bases de datos, para poder apreciar la diferencia de cada una independientemente del tipo al que pertenezcan:























Rank			DBMS	Database Model	Score		
Apr 2019	Mar 2019	Apr 2018			Apr 2019	Mar 2019	Apr 2018
1.	1.	1.	Oracle 	Relational, Multi-model 	1279.94	+0.80	-9.85
2.	2.	2.	MySQL 	Relational, Multi-model 	1215.14	+16.89	-11.26
3.	3.	3.	Microsoft SQL Server 	Relational, Multi-model 	1059.96	+12.11	-35.55
4.	4.	4.	PostgreSQL 	Relational, Multi-model 	478.72	+8.91	+83.25
5.	5.	5.	MongoDB 	Document	401.98	+0.64	+60.57
6.	6.	6.	IBM Db2 	Relational, Multi-model 	176.05	-1.15	-12.89
7.	 8.	 9.	Redis 	Key-value, Multi-model 	146.38	+0.25	+16.27
8.	 9.	8.	Elasticsearch 	Search engine, Multi-model 	146.00	+3.21	+14.64
9.	 7.	 7.	Microsoft Access	Relational	144.65	-1.55	+12.43
10.	10.	 11.	SQLite 	Relational	124.21	-0.66	+8.23

Ilustración 11: Ranking de todas las BBDD

Como ya se ha comentado anteriormente, Oracle es la base de datos más utilizada, teniendo en cuenta ambos tipos, y MongoDB es la base de datos *NoSQL* más usada y la quinta teniendo en cuenta tanto las bases de datos relaciones como las no relaciones, lo que hace que sea una seria candidata a tener en cuenta en cualquier proyecto.

A continuación, se incluye una comparación de las características de la base de datos relacional más utilizada y de la base de datos no relacional:



	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Base de datos relacional ❖ Multiplataforma ❖ Alta disponibilidad, escalabilidad, protección y rendimiento y gestión de usuarios ❖ Lenguaje de diseño de bases de datos, PL/SQL ❖ Herramienta de administración gráfica intuitiva y cómoda de utilizar
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Base de datos no relacional ❖ Fácil utilización de datos usando un esquema dinámico con documentos y colecciones ❖ Soporta lenguajes de programación como Java ❖ Disponibilidad de <i>frameworks</i> de agregación ❖ Crea e indexa cualquier campo en un documento de <i>MongoDB</i>

Tabla 2: Comparativa bases de datos

3. ANÁLISIS DEL SISTEMA

En el tercer capítulo, el análisis del sistema, se ha obtenido una especificación detallada del sistema a desarrollar. En este apartado no se persigue resolver el problema, sino que sirva como base para el posterior diseño del sistema.

En primer lugar, se ha llevado a cabo la definición del sistema, en donde se ha determinado el alcance del mismo, se ha identificado el entorno tecnológico, los estándares y normas a utilizar y los usuarios participantes y finales. En segundo lugar, se han especificado los casos de uso correspondientes. A continuación, se ha llevado a cabo la especificación de requisitos, clasificando cada uno de ellos según el tipo al que correspondan. Después se ha realizado el análisis y validación de los requisitos, se ha elaborado el *modelo de datos*, y por último, se han especificado las necesidades de migración de datos y carga inicial.

3.1. Definición del Sistema

A continuación, se realiza el análisis del sistema a desarrollar, en el que se incluye el alcance del mismo, el entorno tecnológico, los estándares y normas utilizadas y los usuarios participantes y finales, como ya se ha mencionado.

3.1.1. Determinación del Alcance del Sistema

En este apartado se va a delimitar el sistema de información, es decir, se definirá qué problemas va a resolver el sistema o qué objetivos va a cubrir.

Como ya se ha comentado con anterioridad, el objetivo principal del *panel de mando* a desarrollar es ayudar a los usuarios que lo utilicen a aclararse y tomar una decisión sobre en qué *startups* invertir según los criterios y las métricas que ellos quieran consultar. La aplicación web será la herramienta para llevar a cabo este proceso. Las principales características que tendrá son las siguientes:

- ❖ Permitirá consultar las diferentes *startups* junto con sus características, tanto información general de la *startup*, como por ejemplo, el año de fundación, si está operativa, sus perfiles en redes sociales o descripción, como datos numéricos, ya sean sociales, como por ejemplo el número de empleados que tiene, o económicos, como el importe total de financiación o el número de inversores.
- ❖ Dispondrá de diferentes métricas o indicadores para valorar cada una de las características de las *startups*, con el objetivo de sacar conclusiones.
- ❖ Permitirá comparar las diferentes *startups* haciendo un ranking de ellas según la métrica que el usuario seleccione, con el fin de poder ordenarlas, por ejemplo, de mayor a menor y viceversa o por orden alfabético, pudiendo así compararlas tanto atributo por atributo como en general.
- ❖ Dispondrá de una sección para comparar *startups* a través de las métricas seleccionadas utilizando gráficos visuales.
- ❖ Contará con una sección de mapas interactivos con el objetivo de facilitar al usuario el tener a mano la posibilidad de consultar la ubicación de un país cualquiera si lo desea, ayudando así a poder ubicar una *startup* en el mapa.

El sistema contará con una base de datos, en la que se almacenará toda la información acerca de las *startups*, una interfaz web mediante la que mostrará al usuario toda la información necesaria y con la cual podrá interactuar según desee y una capa de servicios, que se encargará de realizar toda la lógica del sistema.

3.1.2. Identificación del Entorno Tecnológico

Esta sección hace referencia tanto a aquellas características y especificaciones del sistema que van a influir en el desarrollo del producto, como a las diferentes tecnologías y herramientas que van a ser utilizadas en dicho proceso.

3.1.2.1. Supuestos y dependencias

Se deben de tener en cuenta todos los supuestos de partida del análisis del sistema que van a condicionar, en mayor o menor medida, el desarrollo y la utilización del panel de mando, como por ejemplo:

- ❖ Se deberá disponer por parte del cliente, del equipo de implementación y de los usuarios finales, de conexión a internet para poder utilizar la aplicación web.
- ❖ El servidor utilizado deberá soportar el tráfico de información que se va a producir y desplegar correctamente el sistema desde el entorno de desarrollo elegido.
- ❖ Se supondrá que tanto el cliente como los usuarios finales dispondrán de un sistema operativo compatible con sistema a desarrollar, para poder ejecutar la aplicación web sin problema alguno.

Por otro lado, hay que tener en cuenta una serie de dependencias que van a condicionar tanto el desarrollo como la experiencia de usuario del sistema.

- ❖ Se necesitará un sistema operativo que sea compatible y disponga de las versiones adecuadas de las herramientas necesarias para implementar el *panel de mando*.
- ❖ Va a ser necesario una base de datos para almacenar toda la información necesaria de las *startups* y poder realizar las operaciones oportunas con dicha información.
- ❖ Se requerirá de un servidor, ya sea uno que proporcione el cliente o uno a elección del equipo de desarrollo.
- ❖ Será necesario disponer de las licencias necesarias de las herramientas o programas que se vayan a utilizar para implementar el sistema, si así lo requieren.

3.1.2.2. Entorno operacional

A continuación, se define a alto nivel el entorno tecnológico necesario para cumplir los objetivos establecidos, satisfaciendo las necesidades requeridas por el sistema.

❖ Arquitectura del sistema

El sistema a implementar se va a llevar a cabo en una máquina con sistema operativo “Windows 10” y con una arquitectura de 64 bits. Dicho sistema se podría desarrollar en otro ordenador con un sistema operativo y una arquitectura diferente, pero en este caso se ha utilizado esa configuración debido a que es la que tiene el equipo de desarrollo, en este caso el alumno Luis Miguel Gago Martínez.

❖ **Entorno de desarrollo**

Se utilizará la versión y entorno de desarrollo más adecuado, según los estudiados en el apartado 2.2.1 *Entornos de desarrollo*, para realizar la implementación del *panel de mando*. Dicha herramienta deberá disponer de la posibilidad de configurar un servidor y poder desplegar la aplicación web una vez compilada.

❖ **Almacenamiento de los datos**

En este caso para el almacenamiento de los datos de las *startups* se deberá elegir en primer lugar el tipo de base de datos más adecuada, es decir, relacional o no relacional. Una vez elegida la mejor opción, sería recomendable utilizar la base de datos que más se utilice en la actualidad de ese tipo.

❖ **Lenguajes de programación**

Tanto para la lógica de negocio como para la interfaz de usuario se deberán elegir los lenguajes de programación que más se adecuen al sistema a desarrollar. Para ello habrá que tener en cuenta el entorno de desarrollo y la base de datos que se vayan a utilizar, ya que lo recomendable sería realizar esa triple elección a la vez, tras haber analizado previamente el tipo de sistema a implementar.

❖ **Servidor**

Se utilizará un servidor que permita desplegar al menos en local, desde el entorno de desarrollo elegido, la aplicación web en los navegadores compatibles, como por ejemplo, en Google Chrome o Firefox.

3.1.2.3. Entorno de ejecución

El *panel de mando* será implementado en una máquina con sistema operativo “Windows 10” y con una arquitectura de 64 bits, pero podría haberse llevado a cabo en otros sistemas operativos como Mac OS o Linux. Esto se podrá realizar siempre y cuando las herramientas o tecnologías que se vayan a utilizar para su desarrollo, tanto el entorno de desarrollo, la base de datos y los lenguajes de programación necesarios, tengan versión compatible con los sistemas operativos mencionados. Como ya se ha comentado, sería recomendable que se pudiera desplegar al menos en local la aplicación web, lo que simplificaría y favorecería el proceso de implementación y pruebas del sistema.

3.1.3. Especificación de Estándares y Normas

Según el estándar Métrica “Versión 3” [20]:

“La realización de esta tarea permite considerar las referencias para el sistema de información en estudio, desde el punto de vista de estándares, normativas, leyes o recomendaciones, que deben tenerse en cuenta a lo largo de todo el proceso de desarrollo”.

Los estándares técnicos que se utilizarán serán Métrica “Versión 3” y el formato IEEE para las citas y referencias. Todos los estándares, las normas, la propiedad intelectual y las licencias necesarias se han detallado en el capítulo 6. *MARCO*.

3.1.3.1. Restricciones generales

A continuación, se incluyen las restricciones generales que van a influir y afectar al sistema a desarrollar.

- ❖ El sistema operativo en el que se desarrollará el sistema será “Windows 10”, pero debería poder implementarse también en otros sistemas operativos como Mac OS o Linux.
- ❖ El *panel de mando* se desarrollará mediante una aplicación web. Se usará el entorno de desarrollo que más se adecue a los requerimientos del sistema de los estudiados en el apartado 2.2.1. *Entornos de desarrollo*.
- ❖ Se deberá poder almacenar en la base de datos la mayor cantidad de información posible y realizar las operaciones necesarias con dicha información. Para ello será necesario elegir la mejor opción en cuanto al tipo de base de datos a utilizar, ya sea relacional o no relacional.
- ❖ Será necesario disponer de una interfaz gráfica fácil de usar, sencilla e intuitiva, ya que se va a tratar gran cantidad de información y debe de estar visible y accesible para el usuario. Para ello se utilizarán los lenguajes de programación que permitan realizar el diseño adecuado y sean compatibles con el entorno de desarrollo donde se vaya a implementar la interfaz.
- ❖ El lenguaje de programación que se utilizará para implementar la lógica del sistema deberá ser compatible con el entorno de desarrollo que se elija.
- ❖ El servidor utilizado es recomendable que lo proporcione el entorno de desarrollo para ahorrar procesos de instalación y configuración y cerciorarse así de que ambas herramientas serán compatibles.

3.1.4. Identificación de los Usuarios Participantes y Finales

En este apartado se hace referencia a aquellos usuarios que participan de una manera u otra en el proceso de desarrollo del sistema, ya sea desde la solicitud del producto hasta la validación y uso del mismo, pasando por cada una de las fases de su desarrollo. En este caso, los usuarios identificados serían los siguientes:

- ❖ **Cliente:** Persona o grupo de personas que ha solicitado el producto a desarrollar. En este caso se trataría del tutor, es decir, José María Álvarez Rodríguez.
- ❖ **Equipo de desarrollo:** Miembros encargados de llevar a cabo el análisis, el diseño, la implementación, las pruebas y el mantenimiento del sistema a desarrollar. Normalmente suele haber un jefe de equipo, que lidera al grupo, y diferentes perfiles de profesionales con distintos roles. En este caso, el equipo de desarrollo tan sólo estaría compuesto por el alumno, Luis Miguel Gago Martínez.
- ❖ **Usuarios finales:** Persona o grupo de personas que van a consumir el producto o utilizar el sistema una vez que este salga al mercado. En principio, el usuario final sería el propio cliente, es decir, el tutor.

3.2.Especificación de Casos de Uso

En este apartado se incluye la especificación de los casos de uso del sistema, los cuales servirán de base para la elaboración de los requisitos funcionales del sistema.

A continuación, se ha incluido el formato de la plantilla que se utilizará para detallar cada uno de los casos de uso, junto con la explicación de cada uno de los campos que la componen.

ID	CU-AA
Título	
Actores	
Objetivo	
Precondiciones	
Postcondiciones	
Escenario	
Versión	

Tabla 3: Formato caso de uso

- ❖ **ID:** Campo que hace referencia a un código que identificará a cada uno de los casos de uso debido a que es único e irrepetible. La estructura del ID de cada caso de uso es: **CU-AA**
 - **AA:** Indica el número cardinal que será el encargado de identificar a cada caso de uso. Se comenzará a enumerar desde el 01 y se irá incrementando en una unidad hasta el 99 como máximo.
- ❖ **Título:** Palabra o frase que indica el nombre del caso de uso y da a entender de qué puede tratar.
- ❖ **Actores:** Persona o grupo de personas que interactuará con el sistema.
- ❖ **Objetivo:** Hace referencia al resultado obtenido a la acción realizada por el actor.
- ❖ **Precondiciones:** Se trata de las condiciones que se deben de cumplir antes de poder realizar la acción.
- ❖ **Postcondiciones:** Hacen referencia al estado del sistema una vez realizada la acción.
- ❖ **Escenarios:** Secuencia de pasos a recorrer por el actor para conseguir el objetivo previamente especificado.
- ❖ **Versión:** Hace referencia al número de cambios que se han realizado sobre cada caso de uso desde su redacción. Se comenzará a enumerar de 1 en adelante incrementando en una unidad por cada versión.

El siguiente diagrama recoge los casos de uso que se producen al interactuar con el sistema y que se detallarán más adelante. Para elaborar los diferentes diagramas se ha utilizado la herramienta draw.io [21]. En él se puede observar al actor, término genérico utilizado para referirse al usuario tanto en este apartado como en los sucesivos, y a las diferentes acciones que puede realizar en el sistema.

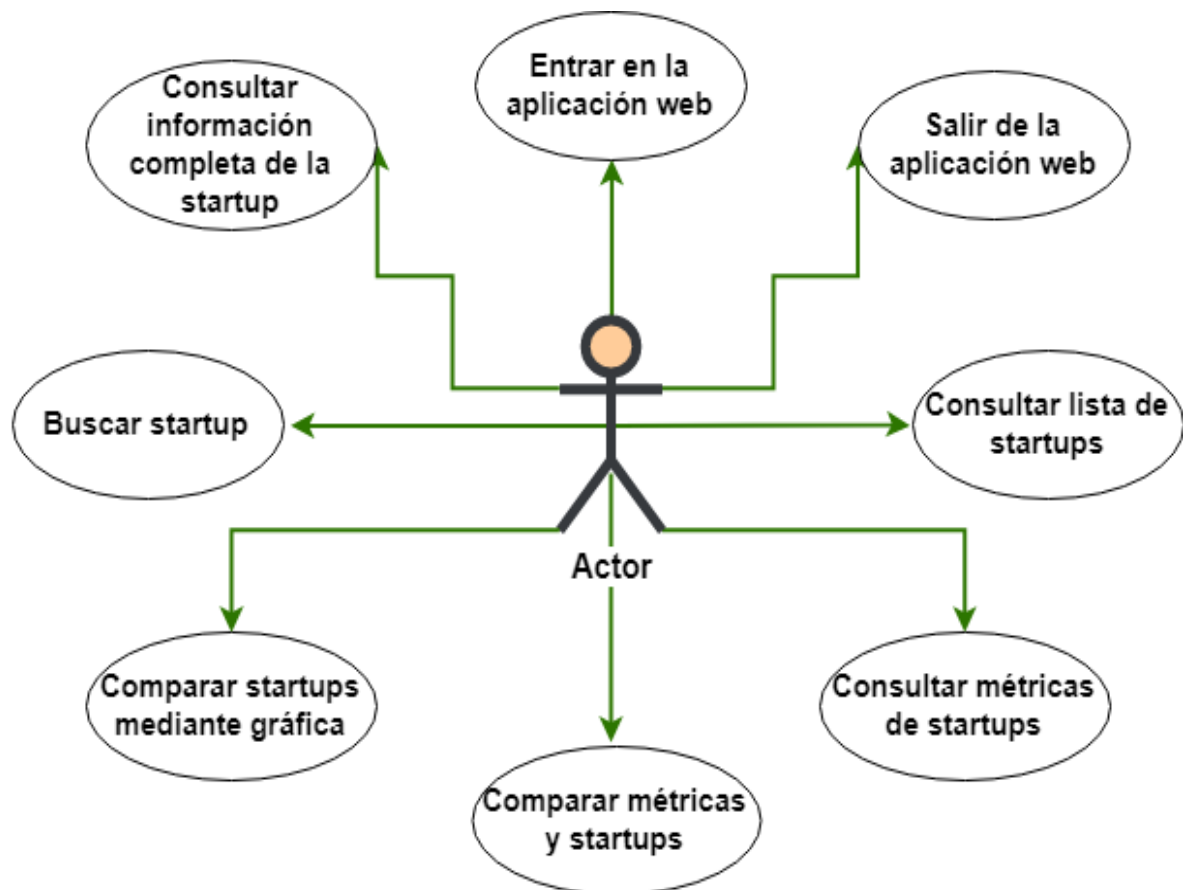


Ilustración 12: Diagrama casos de uso

A continuación, se incluye la descripción de los casos de uso mencionados y un diagrama de secuencia, utilizando el lenguaje *UML* para elaborarlo, de cada caso de uso. Podrán darse diferentes diagramas de secuencia, y en cada uno de ellos, se mostrará la interacción del actor con el sistema y la respuesta obtenida.

Se ha añadido para cada caso de uso tanto la tabla que recoge la explicación y descripción del mismo, siguiendo el formato indicado en la plantilla explicada anteriormente, como el diagrama de secuencia correspondiente.

ID	CU-01
Título	Entrar en la aplicación web
Actores	Usuario/Cliente
Objetivo	El actor será capaz de entrar en la página web.
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tener compilado y ejecutado el programa. 2. Tener configurada la base de datos en su equipo. 3. Tener disponible un navegador web y conexión a internet.
Postcondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor podrá acceder a la página web a través del navegador web sin problema alguno, visualizando así la interfaz del panel de mando.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor compila y ejecuta el programa desde el entorno de desarrollo utilizado para realizar la implementación. 2. Accede desde un navegador web a la <i>url</i> de la página. 3. Se muestra la interfaz principal del panel de mando.
Versión	1

Tabla 4: CU-01

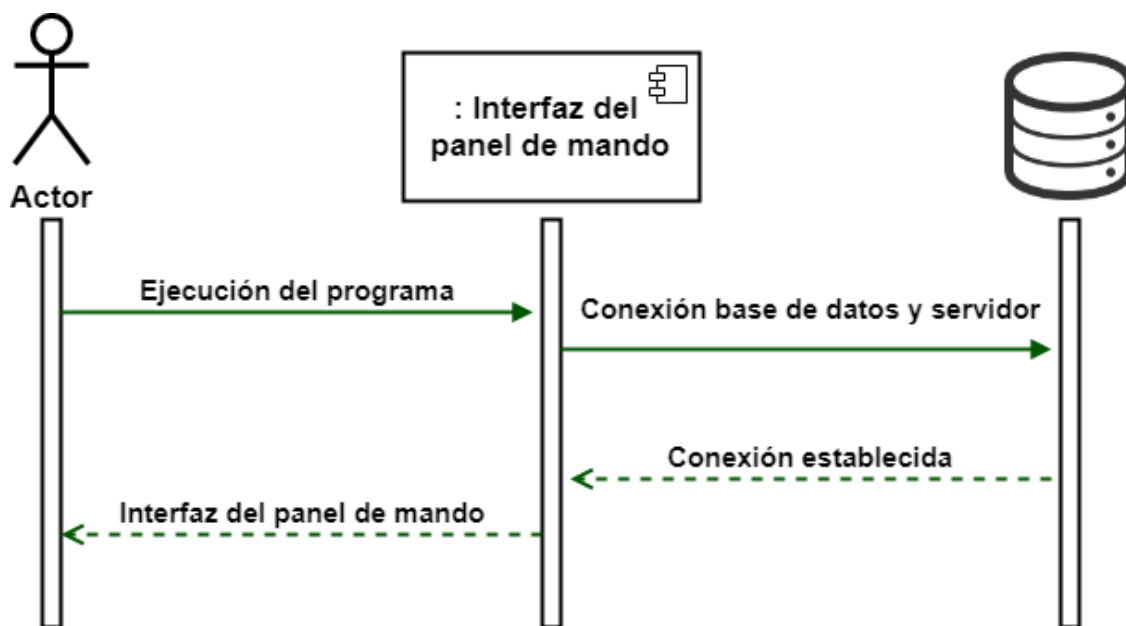


Ilustración 13: Diagrama CU-01

ID	CU-02
Título	Salir de la aplicación web
Actores	Usuario/Cliente
Objetivo	El actor será capaz de salir de la página web.
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Haber ejecutado correctamente el sistema. 2. Estar dentro de la página web. 3. Disponer en el navegador de la opción para cerrar la página.
Postcondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor podrá salir de la página cerrándola desde el navegador web en el que se encuentre.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor compila y ejecuta el programa desde el entorno de desarrollo utilizado para realizar la implementación. 2. Accede desde un navegador web a la <i>url</i> de la página. 3. Se muestra la interfaz principal del panel de mando. 4. El actor cierra la página web desde la opción que proporciona el navegador, independientemente de la sección en la que se encuentre del panel de mando.
Versión	1

Tabla 5: CU-02

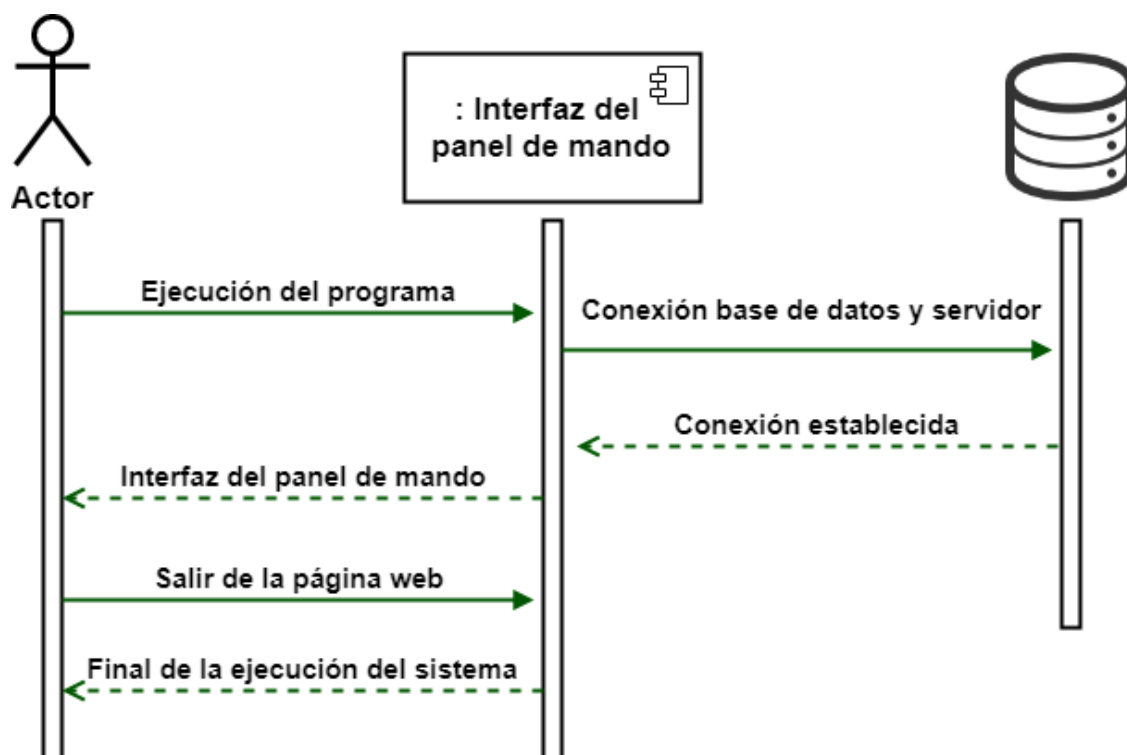


Ilustración 14: Diagrama CU-02

ID	CU-03
Título	Consultar lista de <i>startups</i>
Actores	Usuario/Cliente
Objetivo	El actor será capaz de consultar las diferentes <i>startups</i> almacenadas en la base de datos, visualizando un listado de todas ellas.
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Haber ejecutado correctamente el sistema. 2. Estar dentro de la página web. 3. Disponer de la sección “<i>Startups</i>” en el menú principal.
Postcondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor podrá visualizar un listado con las diferentes <i>startups</i> de la base de datos accediendo a la sección “<i>Startups</i>” del menú de opciones.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor compila y ejecuta el programa desde el entorno de desarrollo utilizado para realizar la implementación. 2. Accede desde un navegador web a la <i>url</i> de la página. 3. Se muestra la interfaz principal del <i>panel de mando</i>. 4. El actor accede a la sección “<i>Startups</i>” para obtener el listado de las mismas.
Versión	1

Tabla 6: CU-03

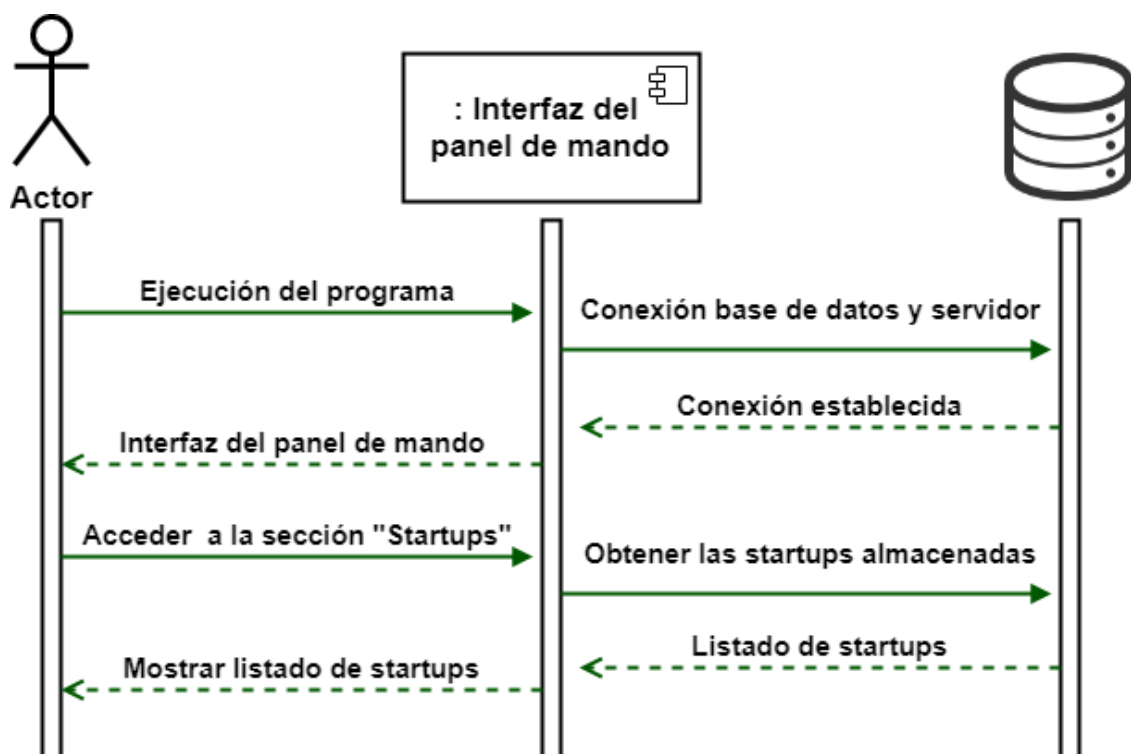


Ilustración 15: Diagrama CU-03

ID	CU-04
Título	Consultar métricas de <i>startups</i>
Actores	Usuario/Cliente
Objetivo	El actor será capaz de consultar las diferentes métricas de las <i>startups</i> , visualizando el valor de cada una de ellas.
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Haber ejecutado correctamente el sistema. 2. Estar dentro de la página web. 3. Disponer de la sección “Metrics” en el menú principal.
Postcondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor podrá visualizar, accediendo a la sección “Metrics” del menú de opciones, un listado con las diferentes métricas de las <i>startups</i> almacenadas y su valor correspondiente.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 2. El actor compila y ejecuta el programa desde el entorno de desarrollo utilizado para realizar la implementación. 3. Accede desde un navegador web a la <i>url</i> de la página. 4. Se muestra la interfaz principal del <i>panel de mando</i>. 5. El actor accede a la sección “Metrics” para obtener el listado de las <i>startups</i> junto al valor de cada una de sus métricas.
Versión	1

Tabla 7: CU-04

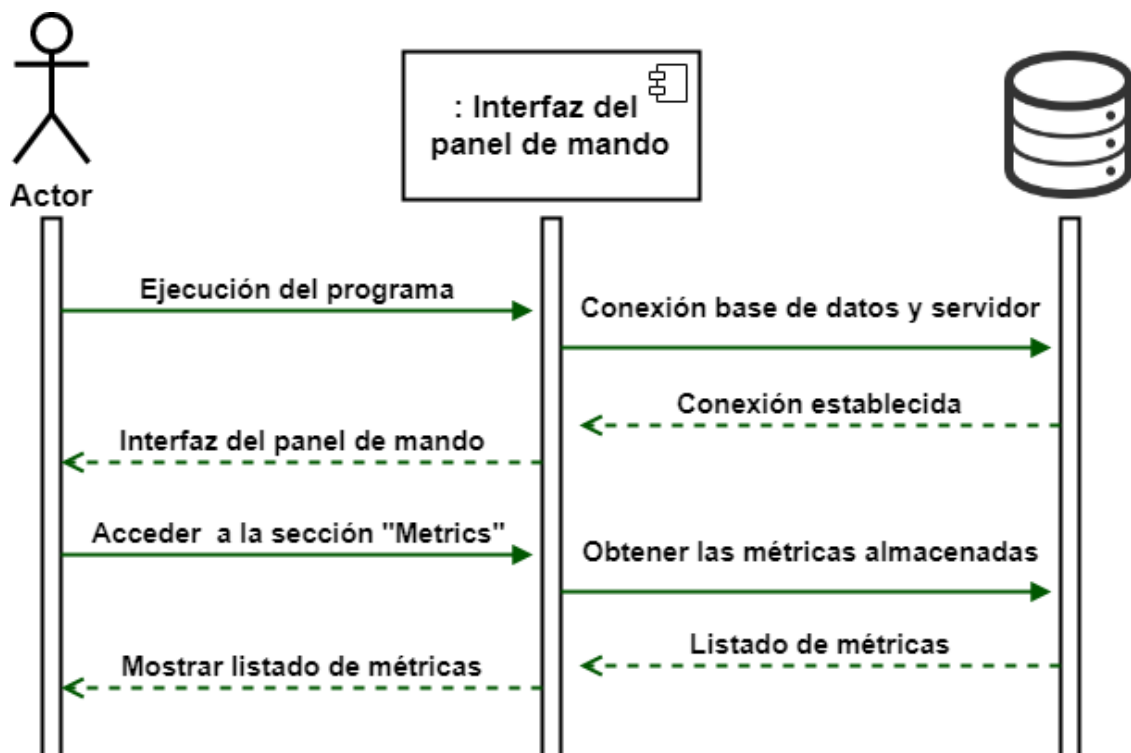


Ilustración 16: Diagrama CU-04

ID	CU-05
Título	Comparar métricas y <i>startups</i>
Actores	Usuario/Cliente
Objetivo	El actor será capaz de comparar el valor de cada métrica de cada <i>startup</i> , ordenarlas de mayor a menor, de menor a mayor o alfabéticamente, con el objetivo de obtener conclusiones sobre qué <i>startup</i> le puede interesar más.
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Haber ejecutado correctamente el sistema. 2. Estar dentro de la página web. 3. Disponer de la sección “Metrics” en el menú principal. 4. Disponer de una tabla con las métricas disponibles.
Postcondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor podrá visualizar, accediendo a la sección “Metrics” del menú de opciones, un listado con las diferentes métricas de las <i>startups</i> almacenadas y su valor correspondiente.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor compila y ejecuta el programa desde el entorno de desarrollo utilizado para realizar la implementación. 2. Accede desde un navegador web a la <i>url</i> de la página. 3. Se muestra la interfaz principal del <i>panel de mando</i>. 4. El actor accede a la sección “Metrics” para obtener el listado de las <i>startups</i> junto al valor de cada una de sus métricas. 5. El actor selecciona, ordena y compara las métricas que necesite visualizando sus valores correspondientes y obteniendo conclusiones sobre ellos.
Versión	1

Tabla 8: CU-05

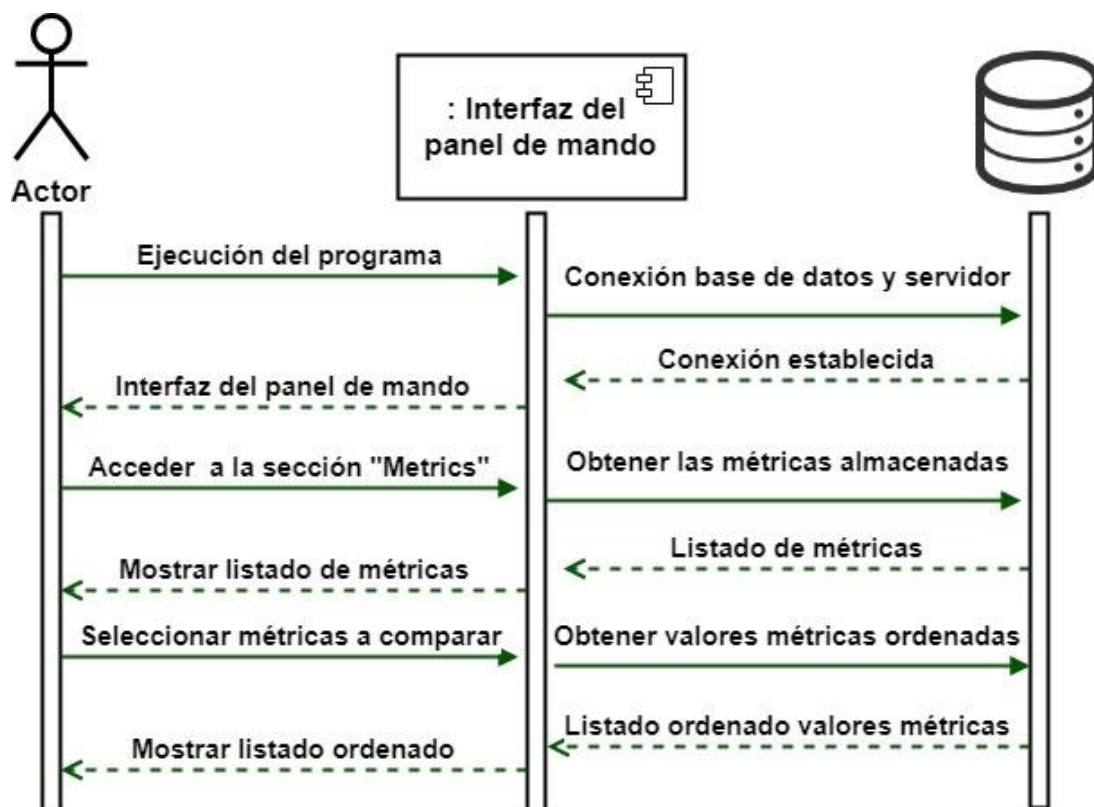


Ilustración 17: Diagrama CU-05

ID	CU-06
Título	Buscar <i>startup</i>
Actores	Usuario/Cliente
Objetivo	El actor será capaz de buscar una <i>startup</i> concreta y visualizar todos los valores de sus métricas.
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Haber ejecutado correctamente el sistema. 2. Estar dentro de la página web. 3. Disponer de la sección “Metrics” en el menú principal. 4. Disponer de un buscador para introducir el nombre de la <i>startup</i> deseada.
Postcondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor podrá buscar, accediendo a la sección “Metrics” del menú de opciones, una <i>startup</i> concreta desde el buscador proporcionado en dicha sección y poder encontrar y adicionalmente, visualizar los valores de las métricas.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor compila y ejecuta el programa desde el entorno de desarrollo utilizado para realizar la implementación. 2. Accede desde un navegador web a la <i>url</i> de la página. 3. Se muestra la interfaz principal del <i>panel de mando</i>. 4. El actor accede a la sección “Metrics” para obtener el buscador de <i>startups</i> contenido en dicha sección. 5. El actor inserta el nombre de la <i>startup</i> deseada en el buscador proporcionado para obtener dicha <i>startup</i> junto con los valores de sus métricas.
Versión	1

Tabla 9: CU-06

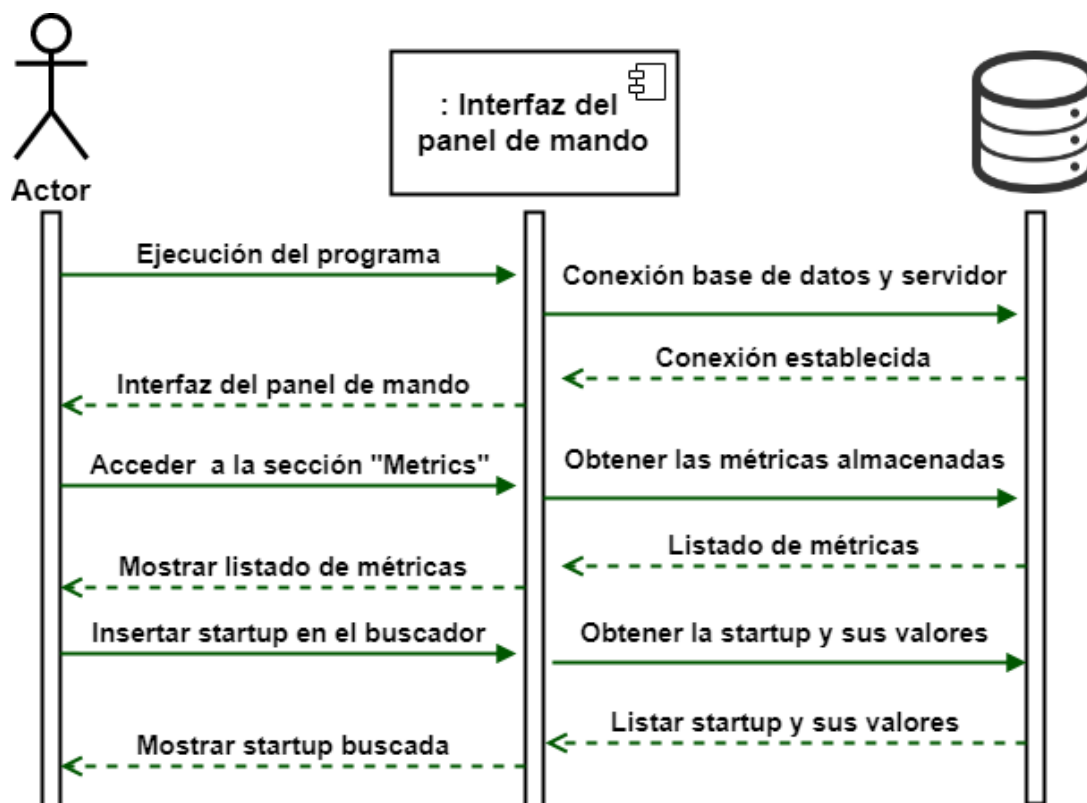


Ilustración 18: Diagrama CU-06

ID	CU-07
Título	Consultar información completa de las <i>startups</i>
Actores	Usuario/Cliente
Objetivo	El actor será capaz de consultar las diferentes <i>startups</i> almacenadas en la base de datos, visualizando un listado de todas ellas.
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Haber ejecutado correctamente el sistema. 2. Estar dentro de la página web. 3. Disponer de la sección “<i>YourStartup</i>” en el menú principal.
Postcondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor podrá visualizar un listado con las diferentes <i>startups</i> de la base de datos accediendo a la sección “<i>YourStartup</i>” del menú de opciones, en la que se mostrará un listado con la ficha de cada <i>startup</i> en la que se mostrará toda la información de la misma, incluyendo tanto la información característica de la misma como los valores de las métricas.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor compila y ejecuta el programa desde el entorno de desarrollo utilizado para realizar la implementación. 2. Accede desde un navegador web a la <i>url</i> de la página. 3. Se muestra la interfaz principal del <i>panel de mando</i>. 4. El actor accede a la sección “<i>YourStartup</i>” para obtener el listado con la ficha completa de cada <i>startup</i>.
Versión	1

Tabla 10: CU-07

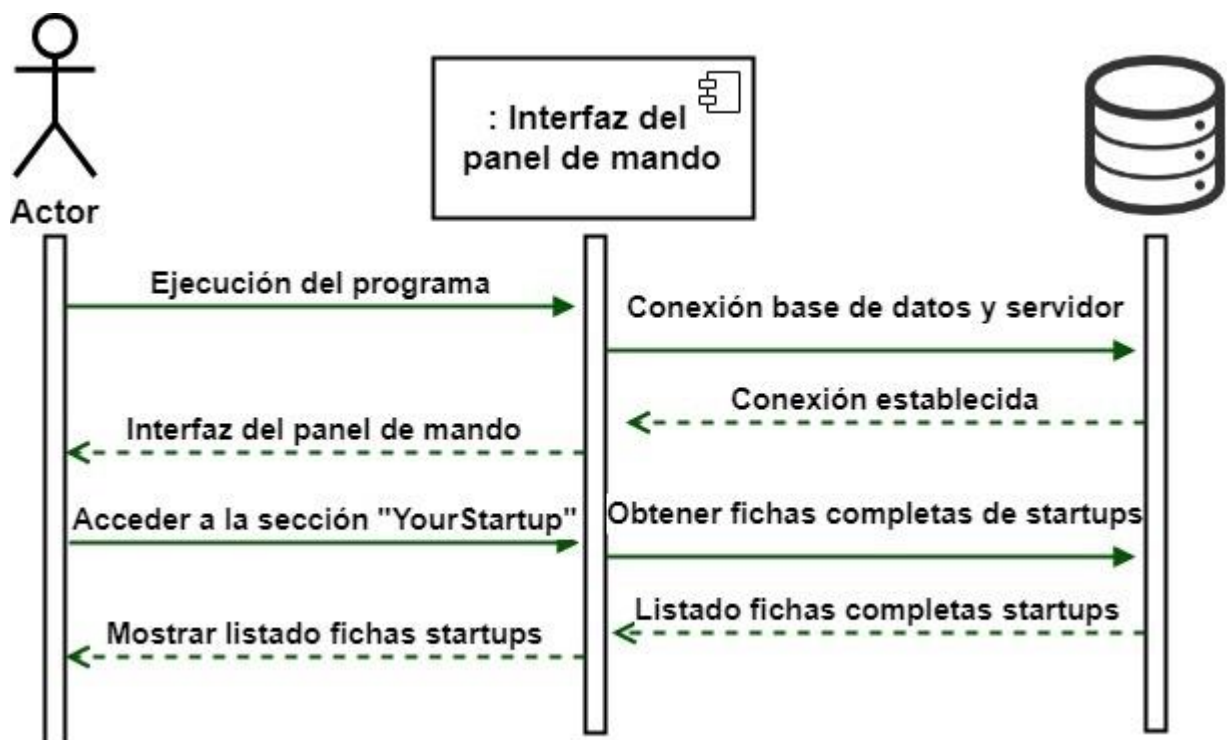


Ilustración 19: Diagrama CU-07

ID	CU-08
Título	Comparar <i>startups</i> mediante gráficas
Actores	Usuario/Cliente
Objetivo	El actor será capaz de comparar y visualizar mediante una gráfica hasta tres startups a la vez, mostrando los valores correspondientes de un máximo de tres de sus métricas.
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Haber ejecutado correctamente el sistema. 2. Estar dentro de la página web. 3. Disponer de la sección “Compare” en el menú principal. 4. Disponer de un formulario para elegir las startups que se quiere comparar y otro formulario para seleccionar las métricas que se quieren visualizar.
Postcondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor podrá visualizar, accediendo a la sección “Compare” una gráfica con las <i>startups</i> elegidas en las que aparecerán los valores de las métricas seleccionadas.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor compila y ejecuta el programa desde el entorno de desarrollo utilizado para realizar la implementación. 2. Accede desde un navegador web a la <i>url</i> de la página. 3. Se muestra la interfaz principal del <i>panel de mando</i>. 4. El actor accede a la sección “Compare” para obtener los formularios de las <i>startups</i> y las métricas a comparar. 5. El actor selecciona las <i>startups</i> y métricas deseadas y se generará una gráfica donde las podrá visualizar y comparar.
Versión	1

Tabla 11: CU-08

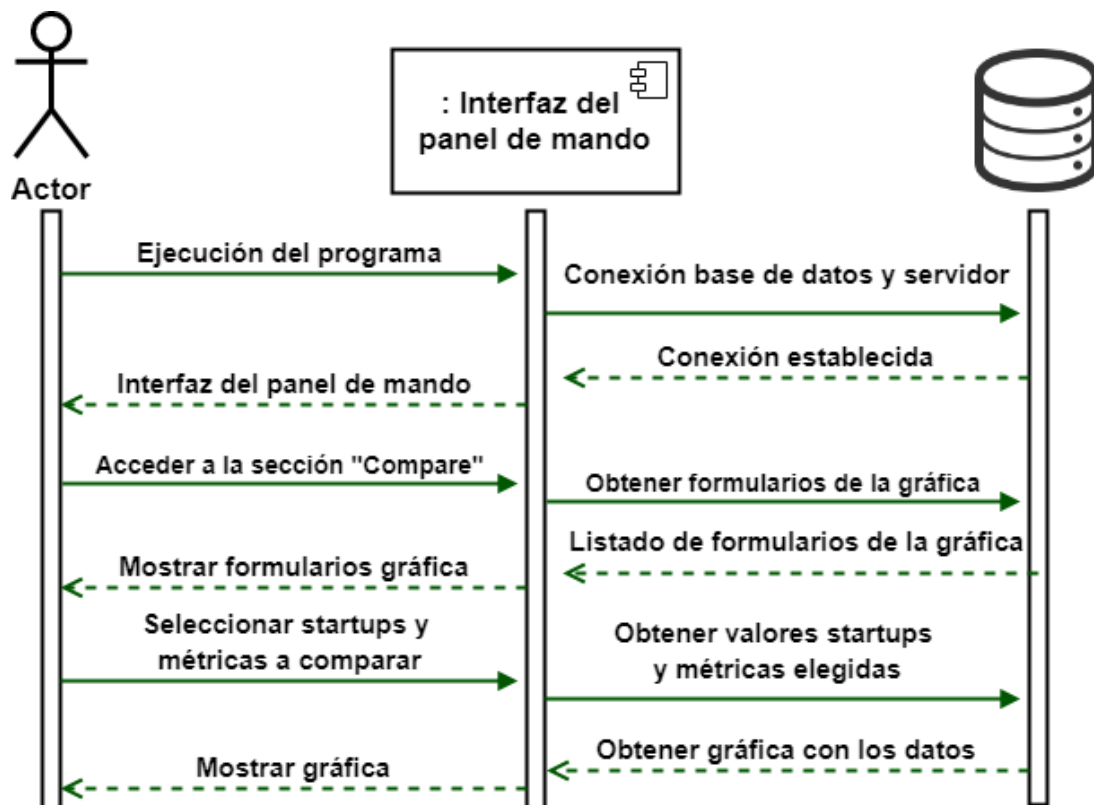


Ilustración 20: Diagrama CU-08

3.3. Establecimiento de Requisitos Software

Tal y como se describe en Métrica “Versión 3” [20] de manera textual:

“En esta actividad se lleva a cabo la definición, análisis y validación de los requisitos a partir de la información facilitada por el usuario, completándose el catálogo de requisitos obtenido en la actividad Definición del Sistema. El objetivo de esta actividad es obtener un catálogo detallado de los requisitos, a partir del cual se pueda comprobar que los productos generados en las actividades de modelización se ajustan a los requisitos de usuario”.

Cada uno de los requisitos debe cumplir una serie de propiedades, es decir, tiene que ser abstracto, no ambiguo, verificable, trazable, único, normalizado, completo, consistente y modificable.

Los requisitos se han dividido en dos grupos:

- ❖ **Requisitos funcionales:** Especifican la funcionalidad o servicios que la aplicación debe proporcionar.
- ❖ **Requisitos no funcionales:** Imponen restricciones en el producto a desarrollar o en el proceso de desarrollo y cortan transversalmente a los requisitos funcionales.

A continuación, se ha incluido el formato de la tabla que se ha utilizado para elaborar cada uno de los requisitos, junto con la explicación de cada uno de los campos que la componen.

ID	RX-Y-AAA		
Título			
Descripción			
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input type="checkbox"/> Externa		<input type="checkbox"/> Interna
Versión			

Tabla 12- Formato requisito

- ❖ **ID:** Campo que hace referencia a un código que identificará a cada uno de los requisitos debido a que es único e irrepetible. La estructura del ID de cada requisito es: **RX-Y-AAA**
 - **X:** Podrá tomar los valores {F, NF} e indicará si se trata de un requisito funcional (F) o si hace referencia a un requisito no funcional (NF).
 - **Y:** Indica la clasificación del requisito, pudiendo tomar los valores {R, I, O, RC, V, D, S, P, C}. En el caso de que no se especifique ningún valor de los indicados, se debe a que se trata de un requisito funcional y por lo tanto, no se indicará ningún tipo para el requisito.

- **R:** Hace referencia a un requisito de rendimiento.
 - **I:** Hace referencia a un requisito de interfaz.
 - **O:** Hace referencia a un requisito de operación.
 - **RC:** Hace referencia a un requisito de recursos.
 - **V:** Hace referencia a un requisito de verificación.
 - **D:** Hace referencia a un requisito de documentación.
 - **S:** Hace referencia a un requisito de seguridad.
 - **P:** Hace referencia a un requisito de portabilidad.
 - **C:** Hace referencia a un requisito de calidad.
- **AAA:** Indica el número cardinal que será el encargado de identificar a cada requisito dentro de un mismo tipo, es decir, para cada valor de “Y” se comenzará a enumerar a los requisitos desde el 001 y se irá incrementando en una unidad hasta el 999 como máximo.
- ❖ **Título:** Palabra o frase que indica el nombre del requisito y da a entender de qué puede tratar.
- ❖ **Descripción:** Explicación detallada del requisito.
- ❖ **Prioridad:** Medida que compara la importancia entre los requisitos teniendo en cuenta su orden de implementación, por lo tanto, se debe contemplar en la planificación para saber en qué orden deben de llevarse a cabo.
- **Alta:** Indica que el requisito es urgente para el desarrollo del sistema y que debe llevarse a cabo lo antes posible.
- **Media:** Hace referencia a los requisitos que se deben implementar tras haber contemplado y llevado a cabo previamente los requisitos más prioritarios.
- **Baja:** Caso en el que otros requisitos no dependen de este para no retrasar el desarrollo del sistema y por consiguiente, no tienen por qué realizarse hasta que no se hayan llevado a cabo el resto de requisitos más prioritarios.
- ❖ **Necesidad:** Importancia de que un requisito se cumpla en la implementación del sistema.
- **Esencial:** Hace referencia a los requisitos que son indispensables para que el sistema funcione correctamente y cumpla con las funcionalidades que desea el cliente.
- **Deseable:** Se trata de los requisitos que aportan una mejora al sistema y hacen más completo el funcionamiento del mismo, pero que no son estrictamente necesarios para ello.
- **Opcional:** Suele hacer referencia a aquellos requisitos que son negociables debido a que no incluyen en el funcionamiento del sistema, simplemente aportan una funcionalidad adicional.

- ❖ **Estabilidad:** Medida en la que se predice la posibilidad de cambio del requisito en el futuro.
 - **Estable:** Se da cuando hay poca probabilidad de que el requisito sufra alguna modificación desde su versión más reciente.
 - **No estable:** Se produce cuando se estima que hay una elevado probabilidad de que el requisito sufra alguna modificación.

- ❖ **Fuente:** Indica el origen del requisito.
 - **Externa:** Se produce cuando el requisito lo ha solicitado o sugerido el cliente.
 - **Interna:** Ocurre en el caso de que el requisito haya sido propuesto y formulado por miembros del equipo de desarrollo.

- ❖ **Versión:** Hace referencia al número de cambios que se han realizado sobre cada requisito desde su redacción. Se comenzará a enumerar de 1 en adelante incrementando en una unidad por cada versión.

3.3.1. Requisitos funcionales

A continuación, se incluye la especificación de los requisitos funcionales del sistema a implementar:

ID	RF-001		
Título	Almacenar información de las <i>startups</i>		
Descripción	El sistema almacenará la información de las startups en un gestor de base de datos.		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Externa		<input type="checkbox"/> Interna
Versión	2		

Tabla 13: RF-001

ID	RF-002		
Título	Consultar lista de <i>startups</i>		
Descripción	El sistema listará a los usuarios las <i>startups</i> disponibles en la base de datos del panel de mando, junto con los datos característicos de las mismas.		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Externa		<input type="checkbox"/> Interna
Versión	2		

Tabla 14: RF-002

ID	RF-003		
Título	Consultar métricas de las <i>startups</i>		
Descripción	El sistema permitirá a los usuarios consultar las métricas de cada una de las <i>startups</i> , mediante las que se podrán apreciar los valores numéricos de las mismas, permitiéndoles conocer más detalladamente cada <i>startup</i> .		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Externa		<input type="checkbox"/> Interna
Versión	2		

Tabla 15: RF-003

ID	RF-004		
Título	Comparar <i>startups</i> a través de las métricas		
Descripción	El sistema permitirá a los usuarios comparar las diferentes <i>startups</i> utilizando las métricas de cada una de ellas, pudiendo realizar rankings según sus valores y sirviendo así de ayuda para obtener conclusiones sobre cada <i>startup</i> .		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Externa		<input type="checkbox"/> Interna
Versión	2		

Tabla 16: RF-004

ID	RF-005		
Título	Buscar <i>startup</i>		
Descripción	El sistema permitirá a los usuarios buscar una <i>startup</i> concreta a través del nombre de la misma.		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Externa		<input type="checkbox"/> Interna
Versión	2		

Tabla 17: RF-005

ID	RF-006		
Título	Consultar información completa de cada <i>startup</i>		
Descripción	El sistema permitirá a los usuarios consultar la ficha completa de cada <i>startup</i> , en la que aparecerá toda la información característica de la misma y el valor de cada una de las métricas para dicha <i>startup</i> .		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Externa		<input type="checkbox"/> Interna
Versión	2		

Tabla 18: RF-006

ID	RF-007		
Título	Comparar <i>startups</i> mediante gráficas		
Descripción	El sistema permitirá a los usuarios comparar hasta tres <i>startups</i> simultáneamente seleccionando un máximo de tres métricas de cada una de ellas. Se generará una gráfica en la que aparecerán los valores de las métricas elegidas de las <i>startups</i> seleccionadas.		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial	<input checked="" type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Externa		<input type="checkbox"/> Interna
Versión	2		

Tabla 19: RF-007

3.3.2. Requisitos no funcionales

En este apartado, se han incluido los requisitos no funcionales que se han identificado y se han clasificado según el tipo al que corresponden. Dicha clasificación se ha especificado en la plantilla donde se explica la estructura que tendrá cada requisito y pueden ser de:

Rendimiento, Interfaz, Operación, Recursos, Verificación, Documentación, Seguridad, Portabilidad y Calidad.

Mencionar que se han contemplado todas las posibles clasificaciones pero si en algún caso no se elaborara ningún requisito de un tipo concreto, se indicará en dicho apartado.

3.3.2.1.Requisitos de rendimiento

ID	RNF-R-001		
Título	Tiempo de ejecución de la aplicación web		
Descripción	<p>El sistema se ejecutará y desplegará en un tiempo inferior a 2 minutos. Este tiempo podrá variar en gran medida debido a las características del ordenador y a las operaciones que se estén haciendo en la base de datos durante dicha ejecución.</p> <p>Durante las operaciones de inserción y carga de datos el tiempo podrá demorarse, pero en el resto de operaciones, la ejecución del programa deberá tardar entre 30 y 40 segundos de media.</p>		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input type="checkbox"/> Externa		<input checked="" type="checkbox"/> Interna
Versión	2		

Tabla 20: RNF-R-001

ID	RNF-R-002		
Título	Tiempo de acceso a la aplicación web		
Descripción	Una vez que el sistema esté ejecutado y desplegado correctamente, se deberá poder acceder a la aplicación web en menos de 10 segundos, teniendo en cuenta unas condiciones óptimas tanto de conexión a internet como velocidad del ordenador.		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input type="checkbox"/> Externa		<input checked="" type="checkbox"/> Interna
Versión	2		

Tabla 21: RNF-R-002

ID	RNF-R-003		
Título	Tiempo de carga de las diferentes secciones de la página web		
Descripción	El sistema permitirá acceder a cualquier sección de la página web en menos de 5 segundos desde que el usuario seleccione la acción deseada, independientemente de la sección en la que se encuentre.		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input type="checkbox"/> Externa		<input checked="" type="checkbox"/> Interna
Versión	2		

Tabla 22: RNF-R-003

ID	RNF-R-004		
Título	Tiempo de espera para el resultado de una búsqueda del usuario		
Descripción	El sistema obtendrá y mostrará el resultado de una búsqueda que realice el usuario en un tiempo inferior a 5 segundos.		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input type="checkbox"/> Externa		<input checked="" type="checkbox"/> Interna
Versión	2		

Tabla 23: RNF-R-004

3.3.2.2. Requisitos de interfaz

ID	RNF-I-001		
Título	Elección de colores de la interfaz		
Descripción	Se deberán elegir los colores necesarios para que la página web sea agradable para la vista del usuario, con fondo y menús en tonalidades claras y que las diferentes opciones destaquen sobre el fondo.		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial	<input checked="" type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input type="checkbox"/> Externa		<input checked="" type="checkbox"/> Interna
Versión	1		

Tabla 24: RNF-I-001

ID	RNF-I-002		
Título	Interfaz responsive		
Descripción	El sistema dispondrá de una interfaz que deberá adaptarse a la pantalla del ordenador del usuario independientemente de las pulgadas que tenga, por lo que deberá implementarse una <i>interfaz responsive</i> para que se pueda visualizar de manera correcta.		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input type="checkbox"/> Externa		<input checked="" type="checkbox"/> Interna
Versión	2		

Tabla 25: RNF-I-002

ID	RNF-I-003		
Título	Generar interfaz intuitiva y fácil de usar		
Descripción	El sistema contará con una interfaz que sea fácil de usar para cualquier usuario independientemente de la destreza que tenga con los ordenadores. Tiene que ser intuitiva y con sencilla navegabilidad.		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input type="checkbox"/> Externa		<input checked="" type="checkbox"/> Interna
Versión	2		

Tabla 26: RNF-I-003

ID	RNF-I-004		
Título	Tamaño de la información mostrada		
Descripción	El tamaño del texto y las imágenes de la página deberá verse correctamente y ser agradable para la vista del usuario.		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input type="checkbox"/> Externa		<input checked="" type="checkbox"/> Interna
Versión	1		

Tabla 27: RNF-I-004

ID	RNF-I-005		
Título	Idioma de la interfaz		
Descripción	El idioma por defecto de la interfaz será el inglés.		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial	<input checked="" type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input type="checkbox"/> Externa		<input checked="" type="checkbox"/> Interna
Versión	1		

Tabla 28: RNF-I-005

ID	RNF-I-006		
Título	Secuencia de pasos de las principales funcionalidades		
Descripción	El usuario deberá poder acceder a las funcionalidades principales en una secuencia de entre 3 y 5 pasos máximos.		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input type="checkbox"/> Externa		<input checked="" type="checkbox"/> Interna
Versión	1		

Tabla 29: RNF-I-006

3.3.2.3. Requisitos de operación

ID	RNF-O-001		
Título	Almacenamiento de los datos de las <i>startups</i>		
Descripción	El sistema almacenará en la base de datos toda la información proporcionada por el tutor acerca de las <i>startups</i> .		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable	<input type="checkbox"/> No estable	
Fuente	<input type="checkbox"/> Externa	<input checked="" type="checkbox"/> Interna	
Versión	2		

Tabla 30: RNF-O-001

ID	RNF-O-002		
Título	Consulta de información de las <i>startups</i> almacenada en la base de datos		
Descripción	El sistema permitirá consultar la información de las <i>startups</i> almacenada en la base de datos realizando cualquier operación sobre ella, ya sea buscar, eliminar, insertar o actualizar.		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input type="checkbox"/> Externa		<input checked="" type="checkbox"/> Interna
Versión	2		

Tabla 31: RNF-O-002

3.3.2.4. Requisitos de recursos

ID	RNF-RC-001		
Título	Limitar el tamaño de los ficheros a almacenar en la base de datos		
Descripción	Se deberá controlar el tamaño de la información que se guarda en la base de datos limitando el tamaño de cada uno de los ficheros que contengan información de las <i>startups</i> a 1 <i>Megabyte</i> .		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial	<input checked="" type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input type="checkbox"/> Externa		<input checked="" type="checkbox"/> Interna
Versión	1		

Tabla 32: RNF-RC-001

ID	RNF-RC-002		
Título	Sistema operativo adecuado		
Descripción	El sistema se deberá desarrollar en un sistema operativo compatible que disponga de las herramientas necesarias para su implementación, ya sea <i>Windows</i> , <i>Linux</i> o <i>Mac OS</i> .		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input type="checkbox"/> Externa		<input checked="" type="checkbox"/> Interna
Versión	2		

Tabla 33: RNF-RC-002

ID	RNF-RC-003		
Título	Navegador web adecuado		
Descripción	El sistema deberá ser accesible desde un navegador testeado y que soporte el despliegue desde el entorno de desarrollo del sistema realizado, como Google Chrome o Firefox.		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input type="checkbox"/> Externa		<input checked="" type="checkbox"/> Interna
Versión	2		

Tabla 34: RNF-RC-003

3.3.2.5. Requisitos de verificación

ID	RNF-V-001		
Título	Comprobar el almacenamiento de la información en la base de datos		
Descripción	Se deberá probar que la información de las <i>startups</i> se ha almacenado correctamente en la base de datos, por parte del equipo de implementación, en el formato adecuado.		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input type="checkbox"/> Externa		<input checked="" type="checkbox"/> Interna
Versión	1		

Tabla 35: RNF-V-001

ID	RNF-V-002		
Título	Comprobar el resultado de las consultas realizadas a la base de datos		
Descripción	Se deberá probar que se muestra de manera correcta la información de las <i>startups</i> tras haber realizado una consulta, por parte del equipo de implementación, para obtener la información de las <i>startups</i> .		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input type="checkbox"/> Externa		<input checked="" type="checkbox"/> Interna
Versión	1		

Tabla 36: RNF-V-002

ID	RNF-V-003		
Título	Comprobar que se pueden eliminar <i>startups</i> de la base de datos		
Descripción	Se deberá comprobar que el equipo de implementación podrá eliminar cualquier <i>startup</i> junto con toda su información de la base de datos.		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input type="checkbox"/> Externa		<input checked="" type="checkbox"/> Interna
Versión	1		

Tabla 37: RNF-V-003

ID	RNF-V-004		
Título	Control de errores del sistema		
Descripción	Se deberán controlar los posibles errores producidos tanto en las operaciones realizadas a la base de datos, leer, insertar, borrar y actualizar, como los ocasionados durante la navegación en la página web.		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input type="checkbox"/> Externa		<input checked="" type="checkbox"/> Interna
Versión	1		

Tabla 38: RNF-V-004

3.3.2.6. Requisitos de documentación

No se ha especificado ningún requisito de documentación debido a que la página web es tan sencilla e intuitiva que, teniendo en cuenta que el usuario tan solo tendrá que navegar por ella y seleccionar las opciones que le interesen, no se ha considerado necesario que el *panel de mando* disponga de ningún tipo de manual de usuario.

3.3.2.7. Requisitos de seguridad

ID	RNF-S-001		
Título	Información y permisos del usuario de la página web		
Descripción	El sistema no podrá solicitar ningún tipo de información al usuario, ya sea de carácter personal o no, ni el usuario tendrá que aceptar ningún permiso ni condiciones para utilizar la página web.		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input type="checkbox"/> Externa		<input checked="" type="checkbox"/> Interna
Versión	2		

Tabla 39: RNF-S-001

ID	RNF-S-002		
Título	Restringir acceso a la base de datos		
Descripción	Se deberá restringir el acceso a la base de datos a todo miembro que no forme parte del equipo de implementación.		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input type="checkbox"/> Externa		<input checked="" type="checkbox"/> Interna
Versión	1		

Tabla 40: RNF-S-002

3.3.2.8. Requisitos de portabilidad

ID	RNF-P-001		
Título	El sistema a desarrollar será una aplicación web		
Descripción	El sistema tan solo se podrá consultar a través del navegador del ordenador, ya que se tratará de una página web que se desplegará en local a través del entorno de desarrollo utilizado.		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input type="checkbox"/> Externa		<input checked="" type="checkbox"/> Interna
Versión	2		

Tabla 41: RNF-P-001

ID	RNF-P-002		
Título	Acceso a la página web desde diferentes navegadores web		
Descripción	Se podrá acceder al <i>panel de mando</i> insertando la <i>url</i> de la página web en aquellos navegadores que sean compatibles, como por ejemplo, Google Chrome o Firefox.		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input type="checkbox"/> Externa		<input checked="" type="checkbox"/> Interna
Versión	1		

Tabla 42: RNF-P-002

3.3.2.9. Requisitos de calidad

ID	RNF-C-001		
Título	Realización de casos de uso		
Descripción	Se deberán realizar los casos de uso necesarios para cubrir todas las funcionalidades del <i>panel de mando</i> , con el objetivo de tenerlas todas contempladas y poderlas verificar teniendo en cuenta los casos de uso y los requisitos especificados.		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input type="checkbox"/> Externa		<input checked="" type="checkbox"/> Interna
Versión	1		

Tabla 43: RNF-C-001

ID	RNF-C-002		
Título	Realización de la matriz de trazabilidad		
Descripción	Se deberá realizar la matriz de trazabilidad entre los requisitos de software especificados y los casos de uso definidos, con el objetivo de verificar la funcionalidad del sistema a desarrollar.		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial	<input type="checkbox"/> Deseable	<input type="checkbox"/> Opcional
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Estable		<input type="checkbox"/> No estable
Fuente	<input type="checkbox"/> Externa		<input checked="" type="checkbox"/> Interna
Versión	1		

Tabla 44: RNF-C-002

3.4. Análisis y Validación de Requisitos

En este apartado se ha incluido la matriz de trazabilidad entre los requisitos software y casos de uso establecidos anteriormente, para comprobar así la validación de los requisitos.

RS/CU	CU-01	CU-02	CU-03	CU-04	CU-05	CU-06	CU-07	CU-08
RF-001	X	X	X	X	X	X	X	X
RF-002	X		X					
RF-003	X			X				
RF-004	X			X	X			
RF-005	X			X		X		
RF-006	X						X	
RF-007	X							X

Tabla 45: Matriz de trazabilidad entre los requisitos software y casos de uso

3.5. Elaboración del Modelo de Datos

En esta actividad se va a describir teóricamente el modelo de datos que implementará el sistema. Será en el apartado 4.3. *Diseño Físico de Datos* donde se detallará la estructura del modelo para el *panel de mando*.

La información de las *startups* a almacenar ha sido proporcionada en un fichero tipo Excel. Teniendo en cuenta la información que se va a almacenar y la base de datos que se haya seleccionado, la elección y diseño del modelo de datos variará según ambos parámetros. Independientemente de la decisión que se tome, la dinámica para dividir los datos según el tipo de información a almacenar será común.

En este caso se van a tratar tres grupos principales de información, la de las *startups*, las métricas y las observaciones, se requerirá la creación de al menos esas tres tablas en la base de datos. Dispondrá de tantas columnas como campos tenga y habrá tantas tuplas como *startups*, métricas y observaciones haya.

El modelo de datos para este caso genérico e inicial, elaborado mediante la herramienta draw.io [21], sería:

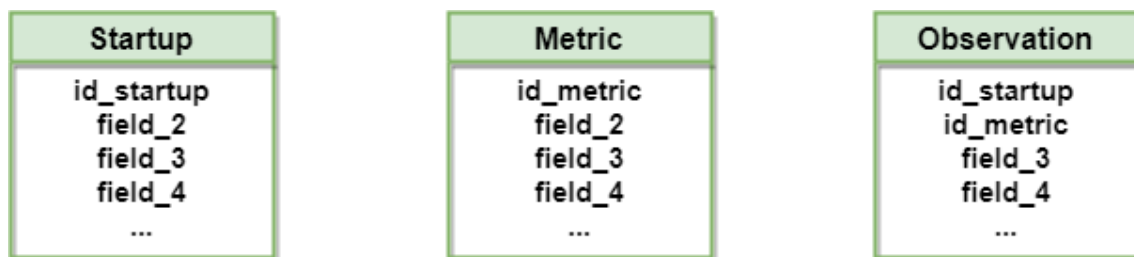


Ilustración 21: Modelo de datos inicial

Se puede apreciar que cada tabla tiene un elemento que identifica a las tuplas que contenga. En el caso de la tabla “*Startup*” habrá un identificador de la *startup* en cuestión y el resto de campos que compongan dicho elemento. En el caso de la tabla “*Metric*” habría la misma dinámica. En el caso de la tabla “*Observation*”, la clave que identificaría a cada tupla estaría formada por dos claves, la clave identificativa de la *startup* en cuestión y la de la métrica que se esté realizando la visualización.

3.5.1. Especificación de Necesidades de Migración de Datos y Carga Inicial

En este apartado se hace referencia al tratamiento de los datos del sistema, desde el momento inicial en el que se reciben, hasta el momento final en el que se almacenan en la base de datos correspondiente listos para ser tratados.

Los datos de las *startups* han sido proporcionados al inicio del desarrollo del proyecto por el tutor, José María Álvarez Rodríguez. Dicha información fue proporcionada en un fichero *Excel*.

Teniendo en cuenta los requisitos y las tecnologías que se van a utilizar para implementar la aplicación web, concretamente el tipo de almacenamiento, será necesario realizar un tipo de carga inicial determinado. Echando un vistazo a las bases de datos analizadas en el apartado 2.2.2. *Almacenamiento de los datos*, una posible ventaja sería transformar el fichero Excel a formato *CSV*, ya que con este tipo de ficheros se podría simplificar la inserción de la información y facilitaría el importante proceso de carga inicial de los datos.

Por lo tanto, una posibilidad para realizar la carga inicial de los datos sería llevar a cabo un proceso tal y como se muestra en la siguiente figura (proceso elaborado mediante la herramienta draw.io [21]), el cual será explicado detalladamente en el apartado 4.4. *Diseño de la migración y carga inicial de datos*:

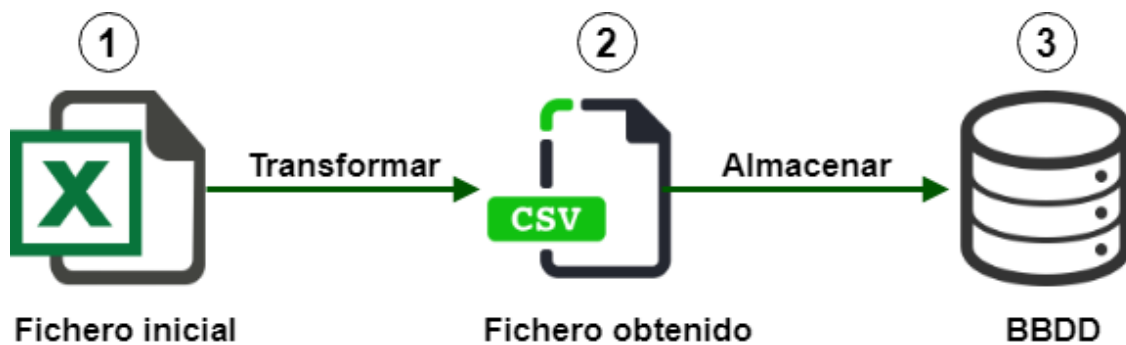


Ilustración 22: Migración y carga de datos

4. DISEÑO DEL SISTEMA

El diseño del sistema tiene como objetivo resolver el problema descrito anteriormente en el apartado de análisis del sistema. Para ello se definirá la arquitectura del sistema, se diseñará la interfaz de usuario que tendrá el *panel de mando* a desarrollar, se realizará el diseño físico de datos y para terminar, el diseño de la migración y carga inicial de los datos.

4.1. Definición de la Arquitectura del Sistema

En esta sección se define la arquitectura del sistema a desarrollar. En primer lugar, se ha incluido la definición de los niveles de arquitectura elegida para implementar el *panel de mando*, después, se ha especificado el entorno tecnológico y para finalizar, se ha especificado el entorno tecnológico.

4.1.1. Definición de Niveles de Arquitectura

En esta tarea se definirá y explicará la arquitectura elegida para llevar a cabo la implementación del sistema, en este caso se ha elegido el Modelo-Vista-Controlador. Seguido se han detallado los nodos o componentes que forman la arquitectura del sistema.

4.1.1.1. Modelo vista controlador

La arquitectura software elegida para implementar el *panel de mando* ha sido el Modelo-Vista-Controlador [22].

“El MVC es un patrón de arquitectura de software, que separa los datos y la lógica de negocio de la interfaz de usuario. Para ello el MVC propone la construcción de tres componentes distintos: el modelo, la vista y el controlador”.

A continuación, se muestra una imagen con la arquitectura del MVC [31] y se definen sus diferentes partes:

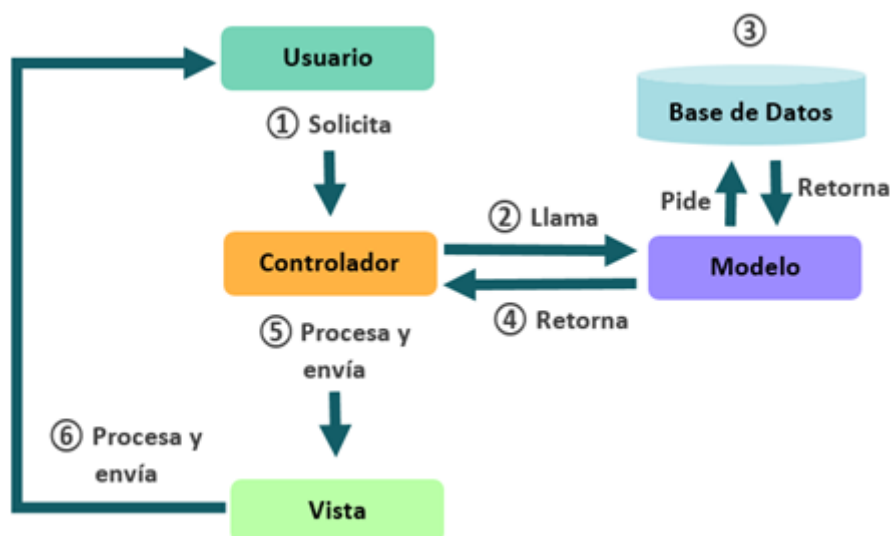


Ilustración 23: Arquitectura MVC [31]

❖ **Modelo**

Representa a la parte lógica, ya que trata, gestiona y actualiza los diferentes datos e información. Es llamado por el controlador para llevar a cabo una solicitud y se encarga de acceder a la base de datos, si la hay, y proporcionar la información demandada por el usuario.

❖ **Vista**

Presentación del modelo a través de una interfaz gráfica adecuada para que el usuario pueda interactuar mediante ella.

❖ **Controlador**

Hace de intermediario entre la vista y el modelo respondiendo a eventos o acciones del usuario y realizando peticiones al modelo cuando se requiere algún tipo de información.

En el sistema a desarrollar se requiere una base de datos en la que se almacenará toda la información acerca de las *startups*. El usuario al interactuar con la vista a través de la interfaz gráfica, solicitará mediante sus acciones información.

El controlador le enviará dicha petición al modelo, el cual accederá a la base de datos para obtener la información que el usuario ha solicitado. Se la devolverá al controlador para que este la procese y la envíe a la vista adecuada para mostrarla al usuario.

4.1.2. Componentes del sistema

Teniendo en cuenta la arquitectura del sistema, se han identificado y explicado los componentes que forman el sistema. Se ha utilizado la herramienta draw.io [21] para elaborar el siguiente diagrama de componentes:

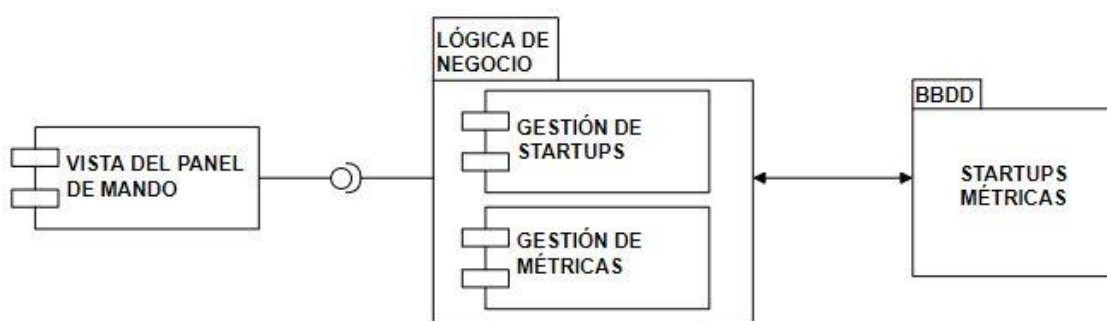


Ilustración 24: Diagrama de componentes

❖ **Vista del panel de mando**

Hace referencia a la interfaz gráfica mediante la cual el usuario podrá interactuar con la aplicación web.

❖ **Lógica de negocio**

Paquete formado por los componentes de “Gestión de *startups*” y “Gestión de métricas”. El primero será el encargado de realizar las operaciones necesarias, principalmente las operaciones *CRUD* (*Create, Read, Update, Delete*) sobre las *startups*, mientras que el segundo componente las realizará sobre las métricas, información adicional de las *startups*.

❖ **Base de datos**

Almacenamiento donde se guarda la información acerca de las *startups* y las métricas. En el desarrollo del sistema se ha utilizado *MongoDB* para almacenar toda la información necesaria. En nuestra arquitectura *MVC* será el modelo el que solicite a la base de datos la información que el usuario haya solicitado.

4.1.3. Especificación del Entorno Tecnológico

Teniendo en cuenta que el principal objetivo del sistema a desarrollar es mostrar información de las *startups* al usuario de una manera sencilla y agradable, para que pueda asesorarse, informarse y obtener sus propias conclusiones sobre dónde le interesaría invertir, habría que implementar un *panel de mando* cuyo tratamiento y muestra de datos sea óptimo. Para ello, se han tenido en cuenta las restricciones mencionadas en el apartado 3.1.2.1. *Supuestos y dependencias*.

La aplicación web se ha implementado en el entorno de desarrollo *Spring Tool Suite*, el cual permite desplegar en un entorno local, entre otras opciones, la aplicación en diferentes navegadores web como Google Chrome o Firefox. Para ello utiliza un servidor *Apache Tomcat*.

Para la lógica de negocio se ha utilizado el lenguaje de programación Java, mediante el cual se han desarrollado las funcionalidades del sistema y las operaciones básicas con la base de datos, como son las operaciones *CRUD* (*Create, Read, Update, Delete*), gracias a las cuales se podrá obtener información de la base de datos y mostrarla al usuario. Dicho lenguaje desde su aparición en los años 90 se ha posicionado en la cima como uno de los más utilizados debido a su potencia, y en la actualidad, sigue ocupando el primer puesto pese a la aparición de nuevos lenguajes, tal y como se muestra en la *Ilustración 7: Ranking lenguajes de programación*.

Otro de los puntos fuertes del sistema es sin duda la base de datos, ya que es prioritario que funcione de una manera correcta y sea lo más eficiente posible, para realizar todo tipo de operaciones y mostrar las listas de información que solicite el usuario. Para este caso se ha utilizado *MongoDB* debido principalmente a dos factores: por un lado, el origen de los datos, los cuales se proporcionaban en un fichero tipo Excel, y convirtiéndolo a formato *CSV*, *MongoDB* permite una lectura sencilla de los mismos, y por otro lado, el dinamismo que ofrece la base de datos, ya que cada *startups* puede tener un número

diferente de campos, por lo que una base de datos relacional para este caso sería poco eficiente al aparecer numerosas celdas vacías. Adicionalmente, *Spring Tool Suite* permite configurar la conexión con *MongoDB* de una manera eficiente para que la lógica de negocio se comunique con la base de datos.

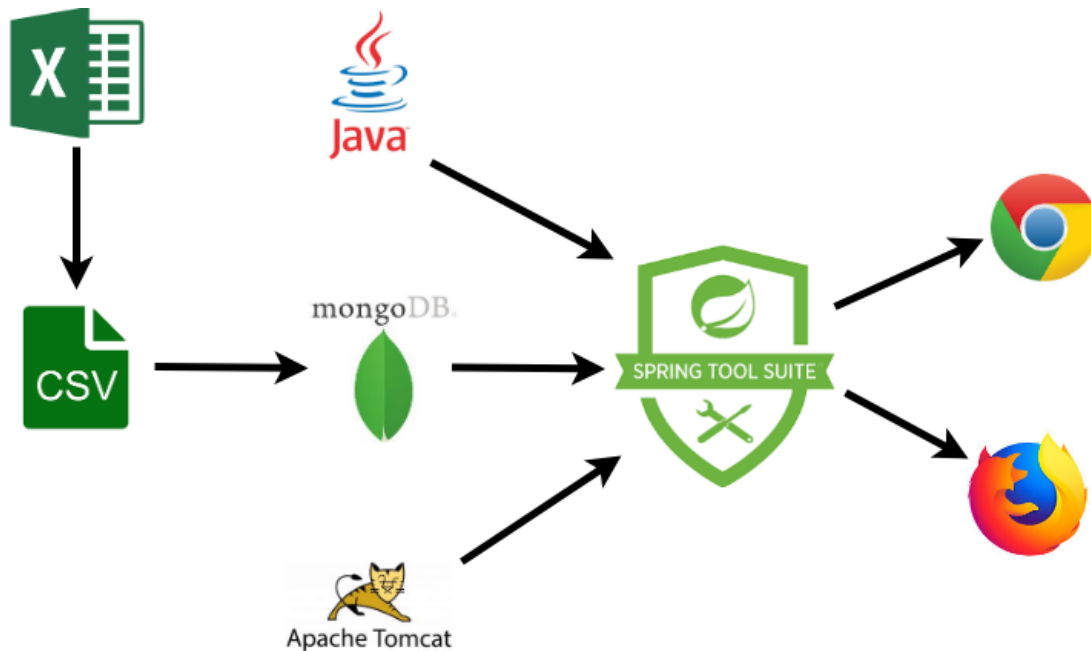


Ilustración 25: Entorno tecnológico

Con este entorno operacional, elaborado mediante la herramienta draw.io [21] y descrito con mayor detalle en el apartado 3.1.2.2. *Entorno operacional*, se implementará el sistema descrito. Mediante su interfaz gráfica, el usuario podrá acceder a las diferentes secciones y solicitar información sobre las características generales de las *startups*, sobre sus métricas o toda la información al mismo tiempo. El sistema accederá a la base de datos y le devolverá la sección correspondiente con la información solicitada en forma de lista o de ficha de la *startup*. El ciclo que se llevaría a cabo sería el del *MVC*, tal y como se muestra en la *Ilustración 23: Arquitectura MVC* [31].

4.1.4. Diagrama de clases

En este apartado se incluye el diagrama de clases del sistema a implementar. Por simplificación y estructuración, no se han incluido en la imagen los atributos y los métodos de cada clase o interfaz, ya que al ser numerosos, no era sencillo su tratamiento.

En la imagen del diagrama que se muestra a continuación, se pueden apreciar 9 clases: “DataUpload”, “Startup”, “StartupValue”, “Metric”, “StartupValueRepositoryImpl”, “StartupRepositoryImpl”, “MetricRepositoryImpl”, “Controller” y “Application”. También se han incluido las 3 interfaces del programa: “StartupRepository”, “MetricRepository” y “StartupValueRepository”. Se han indicado los tipos de relaciones del diagrama, en este caso, se da la asociación, la agregación y la dependencia.

Dichas clases e interfaces han sido implementadas en el entorno de desarrollo *Spring Tool Suite*. En ellas se ha configurado todo lo necesario para poder conectar esta capa de negocio con la base de datos elegida, *MongoDB*. Gracias a la clase “Controller” se podrá conectar y realizar las operaciones básicas con la base de datos y la clase “Application”, ejecutará el método *main* principal del *panel de mando*, mediante el cual se inicia la ejecución del programa. Dicho diagrama de clases, elaborado mediante la herramienta draw.io [21], se muestra a continuación:

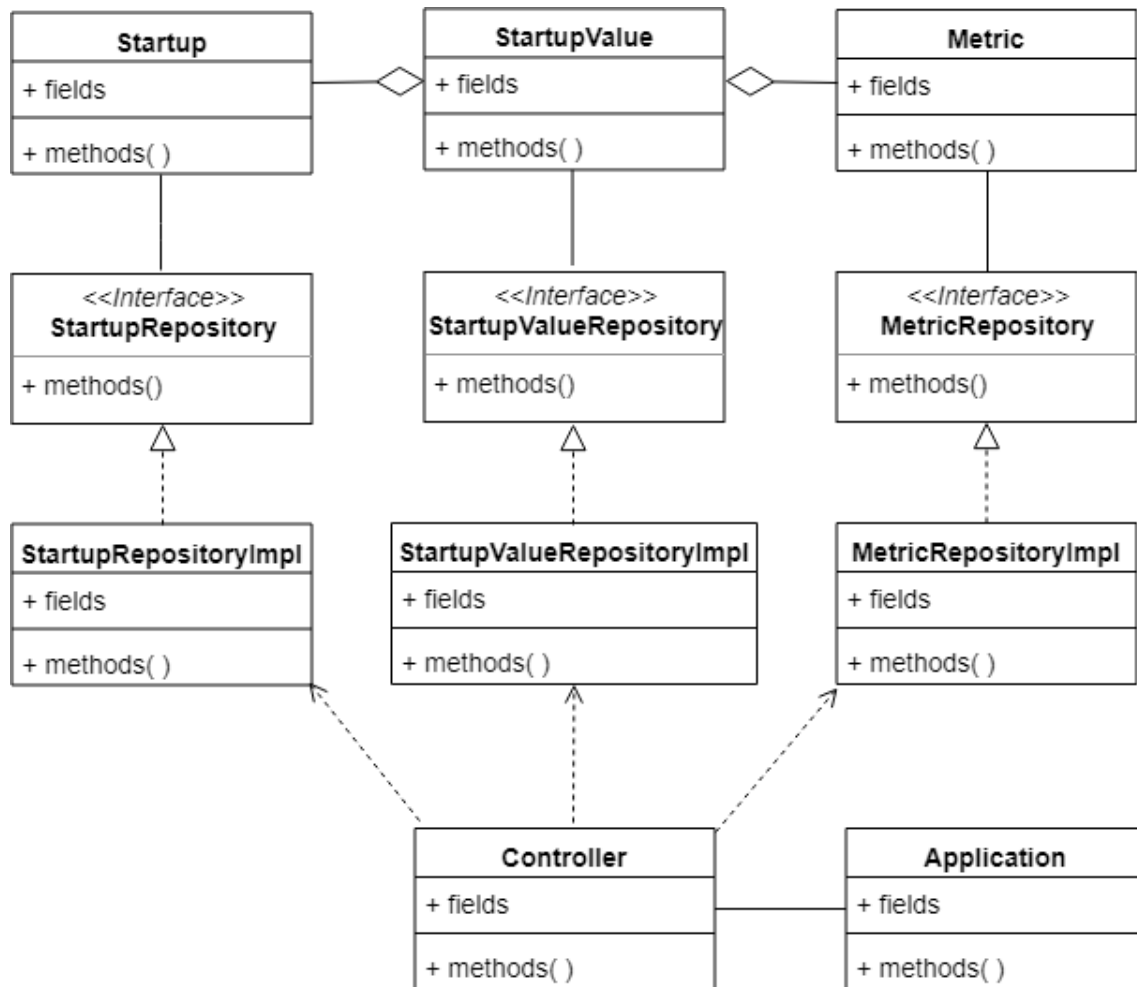


Ilustración 26: Diagrama de clases

4.2. Interfaz de Usuario

En este apartado se incluyen las diferentes secciones de la interfaz gráfica del *panel de mando*. Se han incluido capturas de pantalla para ayudar a explicar y visualizar cómo el usuario podrá navegar por las diferentes páginas de la aplicación web y las opciones de las que dispondrá para asesorarse e informarse sobre las diferentes *startups*. Algunas de ellas se muestran en páginas horizontales para facilitar una buena visualización del diseño.

Como se ha comentado con anterioridad, se accederá al *panel de mando* a través de un navegador web, en este caso se ha utilizado Google Chrome. Por otro lado, las secciones principales de las que se compone la aplicación web son: “Home”, “Metrics”, “Startups”, “Your Startup”, “Compare” y “Maps”, las cuales se explican a continuación.

4.2.1. Sección “Home”

Se trata de la sección principal del *panel de mando*. Es la página a la que llega el usuario cuando accede a la web. Desde ella dispondrá de un menú principal que le proporcionará un acceso rápido a las cuatro principales funcionalidades que ofrece el *panel de mando*:

- ❖ Consultar las métricas de las *startups* para conocer sus valores y poder ordenarlas y realizar rankings con ellos con el objetivo de ayudarle a decidirse sobre las startups que más le convenga.
- ❖ Consultar el listado de *startups* disponibles en el *panel de mando* junto con sus características generales.
- ❖ Consultar la ficha completa de cada *startup* para poder disponer del mayor número de datos posibles, tanto de sus características generales como de los valores de sus métricas, y sacar conclusiones sobre ellas.
- ❖ Comparar y visualizar mediante una gráfica hasta tres *startups* simultáneamente eligiendo un máximo de tres métricas para ver como difieren unos valores de otros.

Por otro lado, la página contará con un encabezado el que se incluye el logo del *panel de mando* y un buscador, aspecto que es común para todas las secciones de la aplicación web. También, dispondrá de un menú en el margen izquierdo, que también aparecerá en todas las secciones, el cual permitirá acceder tanto a la página principal, es decir, la actual, como a las secciones de las principales funcionalidades recién explicadas y a una sección adicional, “Maps”, en la que aparecerán diferentes mapas, tanto por continentes como por países, para poder identificar y ubicar los países de las *startups* si se desconoce su ubicación.

Con estas funcionalidades el usuario podrá asesorarse sobre las *startups* disponibles, tanto de sus características generales como conocer aspectos económicos y sociales, y compararlas, satisfaciendo su objetivo y necesidad para decidir sobre qué *startups* le conviene más invertir. En la siguiente imagen se muestra la sección “Home” explicada recientemente:

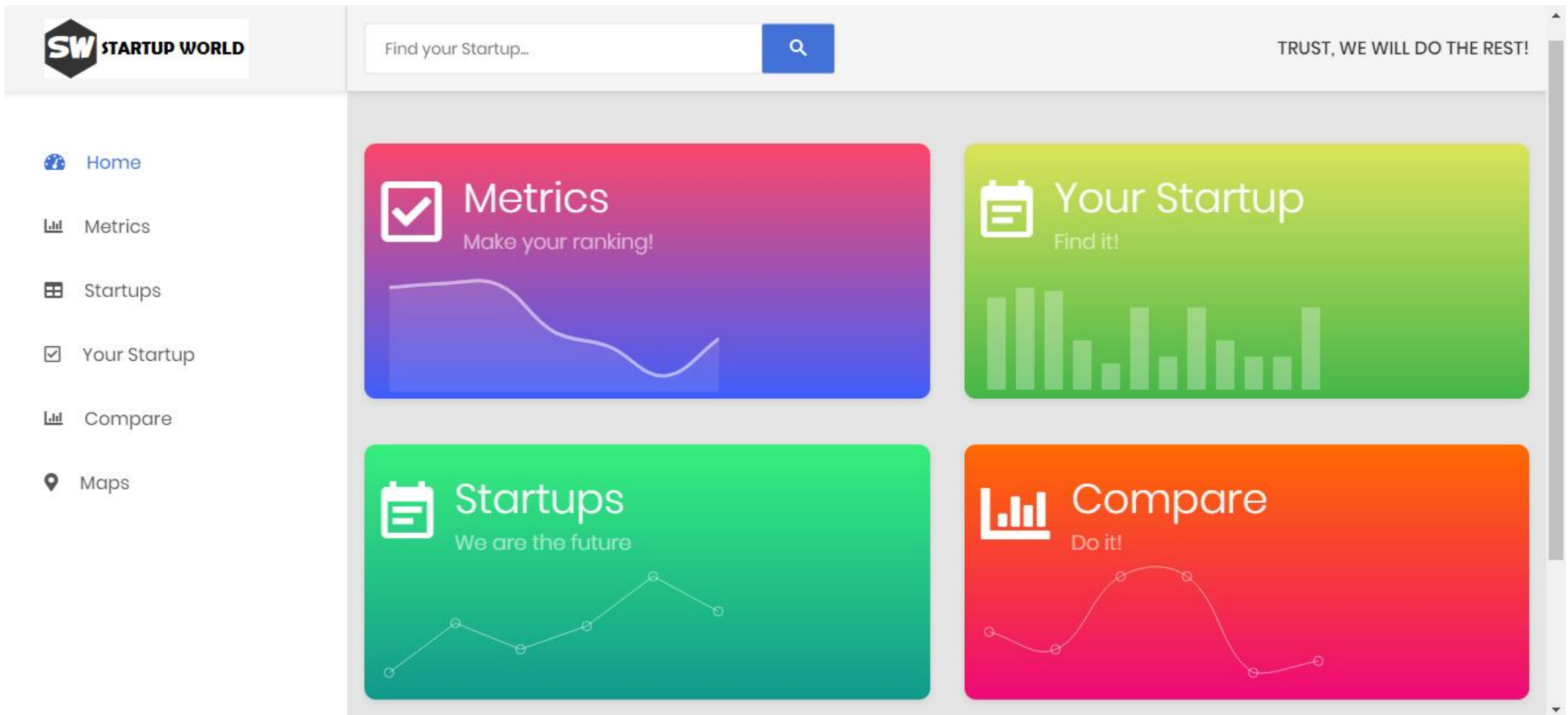
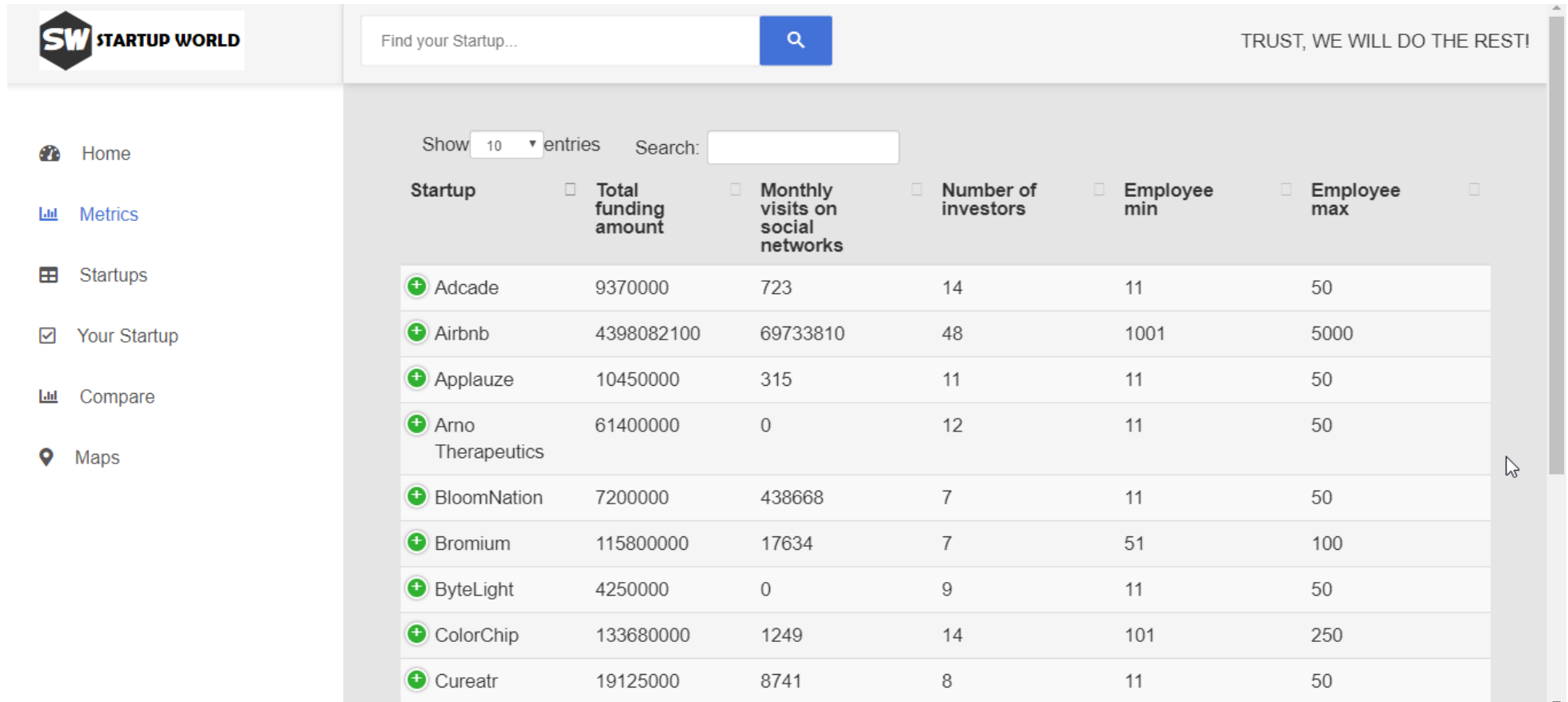


Ilustración 27: Sección "Home"

4.2.2. Sección “Metrics”

En esta sección se incluye una tabla en la que aparecen las diferentes *startups* junto con las métricas de cada una de ellas y sus valores. Al acceder a la sección se mostrará la siguiente tabla:



Startup	Total funding amount	Monthly visits on social networks	Number of investors	Employee min	Employee max
+ Adcade	9370000	723	14	11	50
+ Airbnb	4398082100	69733810	48	1001	5000
+ Applauze	10450000	315	11	11	50
+ Arno Therapeutics	61400000	0	12	11	50
+ BloomNation	7200000	438668	7	11	50
+ Bromium	115800000	17634	7	51	100
+ ByteLight	4250000	0	9	11	50
+ ColorChip	133680000	1249	14	101	250
+ Cureatr	19125000	8741	8	11	50

Ilustración 28: Sección "Metrics" 1

Para ver todas las métricas de las *startups* al mismo tiempo, tan solo hay que seleccionar el icono verde que se encuentra al inicio del nombre de la *startup*, el cuál mostrará un desplegable incluyendo el resto de métricas junto con su valor que no aparecen en el encabezado de la tabla, tal y como se puede apreciar en la siguiente imagen:

TRUST, WE WILL DO THE REST!

🏠 Home

📊 Metrics

🏢 Startups

☑ Your Startup

📈 Compare


📍 Maps

Show 10 entries

Startup	<input type="checkbox"/> Total funding amount	<input type="checkbox"/> Monthly visits on social networks	<input type="checkbox"/> Number of investors	<input type="checkbox"/> Employee min	<input type="checkbox"/> Employee max
<input checked="" type="checkbox"/> Adcade	9370000	723	14	11	50
<input checked="" type="checkbox"/> Airbnb	4398082100	69733810	48	1001	5000
Employee mean: 3000,5 VAN: TIR:					
<input checked="" type="checkbox"/> Applauze	10450000	315	11	11	50
<input checked="" type="checkbox"/> Arno Therapeutics	61400000	0	12	11	50
<input checked="" type="checkbox"/> BloomNation	7200000	438668	7	11	50
<input checked="" type="checkbox"/> Bromium	115800000	17634	7	51	100

Ilustración 29: Sección "Metrics" 2


Show 10 entries
Search:


Startup	<input type="checkbox"/> Total funding amount	<input type="checkbox"/> Monthly visits on social networks	<input type="checkbox"/> Number of investors	<input type="checkbox"/> Employee min	<input type="checkbox"/> Employee max
 Adcade	9370000	723	14	11	50


Showing 1 to 1 of 1 entries (filtered from 50 total entries)


Previous
1
Next

Adicionalmente, se dispone en la parte superior de una opción para indicar cuántas filas se quiere visualizar en la tabla (10, 25, 50 ó 100) y en la parte inferior se muestran las diferentes páginas de la tabla y permite acceder a la que se desee:



STARTUP WORLD


 Home

 Metrics

 Startups

☒ Your Startup

 Compare

 Maps

Show

10
10
25
50
100





entries

Search:

☐ **Startup**

☐ **Total funding amount**

☐ **Monthly visits on social networks**

 Adcade	9370000	723
 Airbnb	4398082100	69733810
 Applauze	10450000	315
 Arno Therapeutics	61400000	0

 IfOnly	51620472	67194	23	51
 Immune Design	131136500	5833	7	11

Showing 11 to 20 of 50 entries

[Previous](#)[1](#)[2](#)[3](#)[4](#)[5](#)[Next](#)

Copyright © 2019 Startup World

54

Para terminar con esta sección, se dispone de la posibilidad de ordenar y realizar rankings de las *startups* teniendo en cuenta los valores de sus métricas. Clicando en la parte superior de la tabla sobre la métrica que se desea ordenar, se ordenarán las *startups* según el valor de dicha métrica. Si se trata de un valor numérico se ordenarán de mayor a menor o viceversa, como se incluye en la primera imagen ordenando la métrica “total funding amount” de menor a mayor, o si se trata de un nombre, se ordenarán alfabéticamente comenzando desde la “a” o desde la “z”, según se desee, tal y como se muestra en la segunda imagen ordenando los nombres de las *startups*:

Show	10	▼	entries	Search:		
Startup	<input type="checkbox"/> Total funding amount	<input type="checkbox"/> Monthly visits on social networks	<input type="checkbox"/> Number of investors	<input type="checkbox"/> Employee min	<input type="checkbox"/> Employee max	
+ Openbay	0	15370	6	11	50	
+ Lawdingo	790000	1713	9	1	10	
+ Vires Aeronautics	1000000	182	5	11	50	
+ FancyBox	2195037	1553	9	11	50	
+ Prevently	2205500	97	10	11	50	
+ Knozen	2250000	534	5	1	10	
+ itembase	3250000	6064	11	11	50	
+ Precipio Diagnostics	3274997	2670	5	11	50	

Ilustración 33: Sección "Metrics" 6

Show	10	▼	entries	Search:		
Startup	<input type="checkbox"/> Total funding amount	<input type="checkbox"/> Monthly visits on social networks	<input type="checkbox"/> Number of investors	<input type="checkbox"/> Employee min	<input type="checkbox"/> Employee max	
+ ZenChef	10663625	190476	16	11	50	
+ Vires Aeronautics	1000000	182	5	11	50	
+ Trustev	7816903	45807	10	11	50	
+ Runnable Inc.	13400000	119013	8	11	50	
+ Rethink Robotics	149523231	89739	10	101	250	
+ Primary Data	100000000	3282	9	51	100	
+ Prevently	2205500	97	10	11	50	
+ Prestiamoci	3515331	29412	13	11	50	

Ilustración 34: Sección "Metrics" 7

4.2.3. Sección “Startups”

En esta sección se incluye un listado con las *startups* que incluye la base de datos del *panel de mando*. Se muestra una ficha para cada una de ellas en las que aparecen las características generales de las mismas. Dichas fichas están implementadas de tal manera que muestran información por ambas caras y el usuario tan solo tendrá que colocar el cursor del ratón encima de cada una y automáticamente rotará mostrando la cara opuesta de la ficha, consiguiendo así que el usuario interactúe más en la página. El usuario podrá consultar las fichas y poder así conocer más las nuevas y prometedoras empresas. La sección “Startups” se muestra en la siguiente imagen:

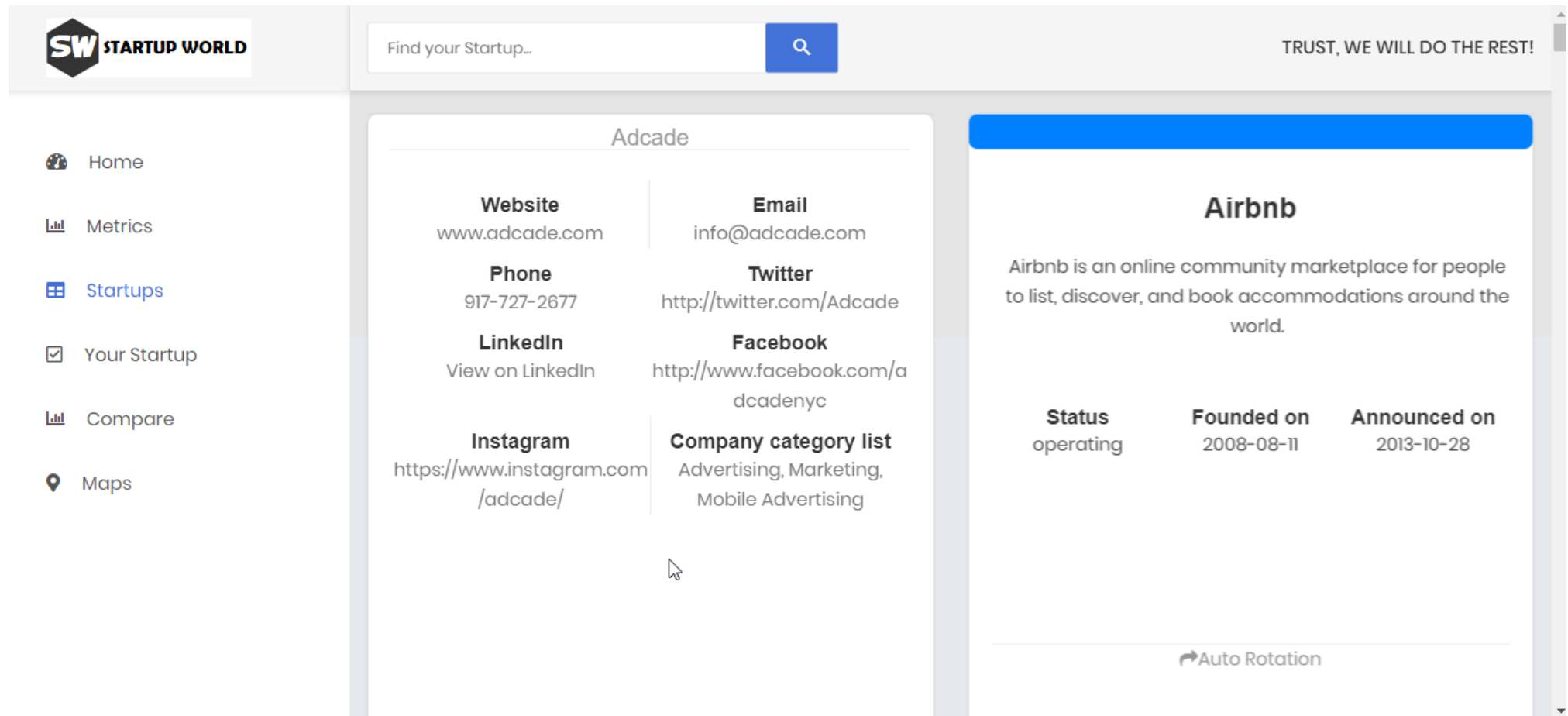


Ilustración 35: Sección "Startups"

4.2.4. Sección “Your Startup”

En la sección “Your Startup” se muestra toda la información de la misma, es decir, la información mostrada en las dos secciones anteriores, “Metrics” y “Startups”. Está pensada para que el usuario una vez que le ha interesado alguna *startup*, disponga de una sección donde poder consultar a la vez toda la información de la misma para poder obtener unas conclusiones más precisas. Se mostrará un listado con las fichas completas de las *startups*, también implementadas para que roten y muestren ambas caras. En esta primera imagen se muestra la cara principal de la ficha.

SW STARTUP WORLD

Find your Startup... **Q**

TRUST, WE WILL DO THE REST!

Adcade

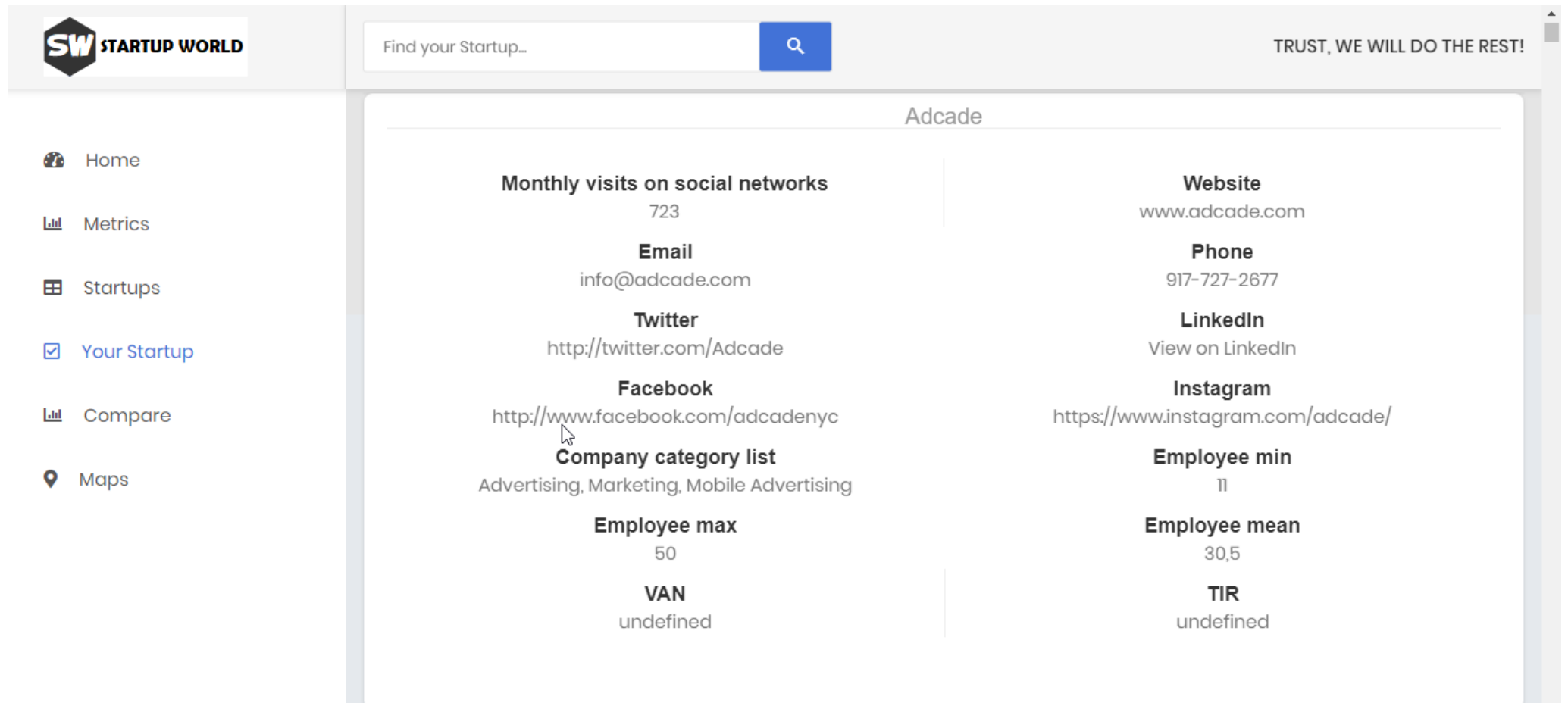
Adcade helps designers and developers with creative technology to build rich ad experiences for screen, device, and ad server.

Status operating	Founded on 2011-10-27	Announced on 2013-10-23
Total funding amount 9370000	Website www.adcade.com	Number of investors 14

↻ Auto Rotation

Ilustración 36: Sección "Your Startup" 1

En esta segunda imagen se muestra la cara posterior de la ficha de la *startup*, la cual rota cuando el usuario coloca el cursor del ratón sobre ella.



The screenshot displays the 'Your Startup' page for 'Adcade' on the 'Startup World' platform. The page is divided into a left sidebar with navigation links and a main content area showing startup details.

Startup World

Find your Startup... **Q**

TRUST, WE WILL DO THE REST!

Adcade

Monthly visits on social networks
723

Email
info@adcade.com

Twitter
<http://twitter.com/Adcade>

Facebook
<http://www.facebook.com/adcadenyc>

Company category list
Advertising, Marketing, Mobile Advertising

Employee max
50

VAN
undefined

Website
www.adcade.com

Phone
917-727-2677

LinkedIn
[View on LinkedIn](#)

Instagram
<https://www.instagram.com/adcade/>

Employee min
11

Employee mean
30,5

TIR
undefined

Navigation:

- Home
- Metrics
- Startups
- Your Startup**
- Compare
- Maps

Ilustración 37: Sección "Your Startups" 2

4.2.5. Sección “Compare”

En esta sección se han implementado dos formularios para que el usuario pueda elegir hasta tres *startups* y tres métricas para compararlas entre ellas. Una vez seleccionadas se generará una gráfica en la que aparecerán los valores de las métricas de las *startups* que haya seleccionado, permitiéndole visualizar y compararlas para ayudarle a decidir en qué *startup* le conviene más invertir según los criterios que elija, tal y como se muestra en las siguientes imágenes:

Ilustración 38: Sección “Compare” 1

En dicha imagen se pueden ver en la parte superior de la sección los dos formularios para insertar las *startups* y las métricas que se deseen comparar hasta un máximo de tres. En la parte inferior se puede apreciar el espacio vacío donde se generará la gráfica con los valores de los datos introducidos en el formulario. Realizando una prueba, se insertan tres *startups* y tres métricas, como se muestra en la siguiente imagen, y se pulsa el botón “Continue”, obteniendo la gráfica mostrada más adelante:

Ilustración 39: Sección “Compare” 2

En la gráfica generada se pueden apreciar que en el eje X aparecen las *startups* seleccionadas en el formulario anterior y la parte de la derecha las métricas que se quieren comparar, cada una de ellas representada con un color diferente para facilitar la comprensión. En el eje Y se ha indicado el valor de cada métrica para cada startup. Debido a que puede haber diferentes unidades de medición, se ha realizado un “Count” y se han adaptado y representado dichos valores de la manera más eficiente para poder visualizar y comprender la información de una manera sencilla y cómoda.

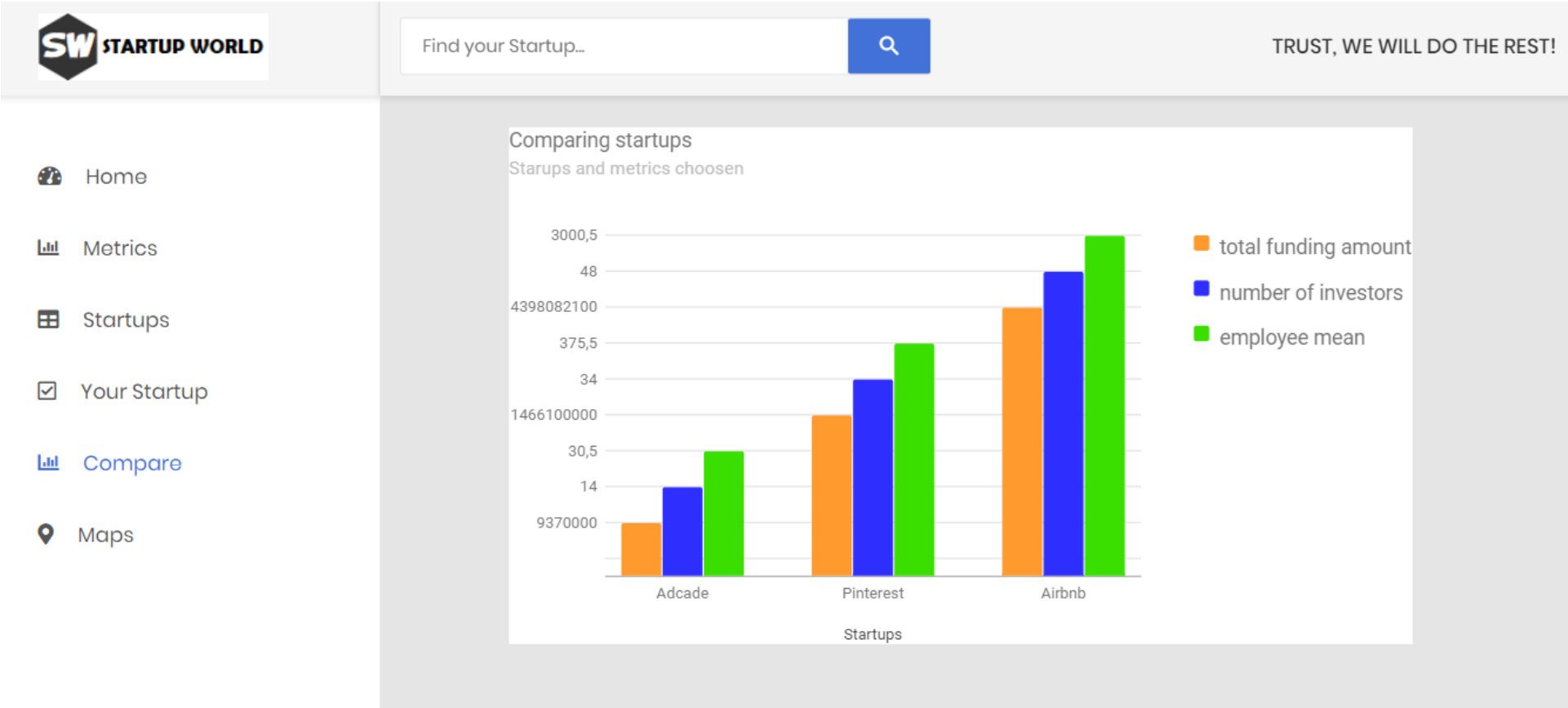


Ilustración 40: Sección "Compare" 3

4.2.6. Sección “Maps”

Para hacer más completo y original el *panel de mando* se ha añadido una sección en la que se muestran un conjunto de mapas interactivos en los que el usuario podrá averiguar la localización de los países y podrá conocer de una manera más sencilla la ubicación de las *startups*, si la desconociera. A continuación, se muestran algunos ejemplos de los mapas que se han incluido.

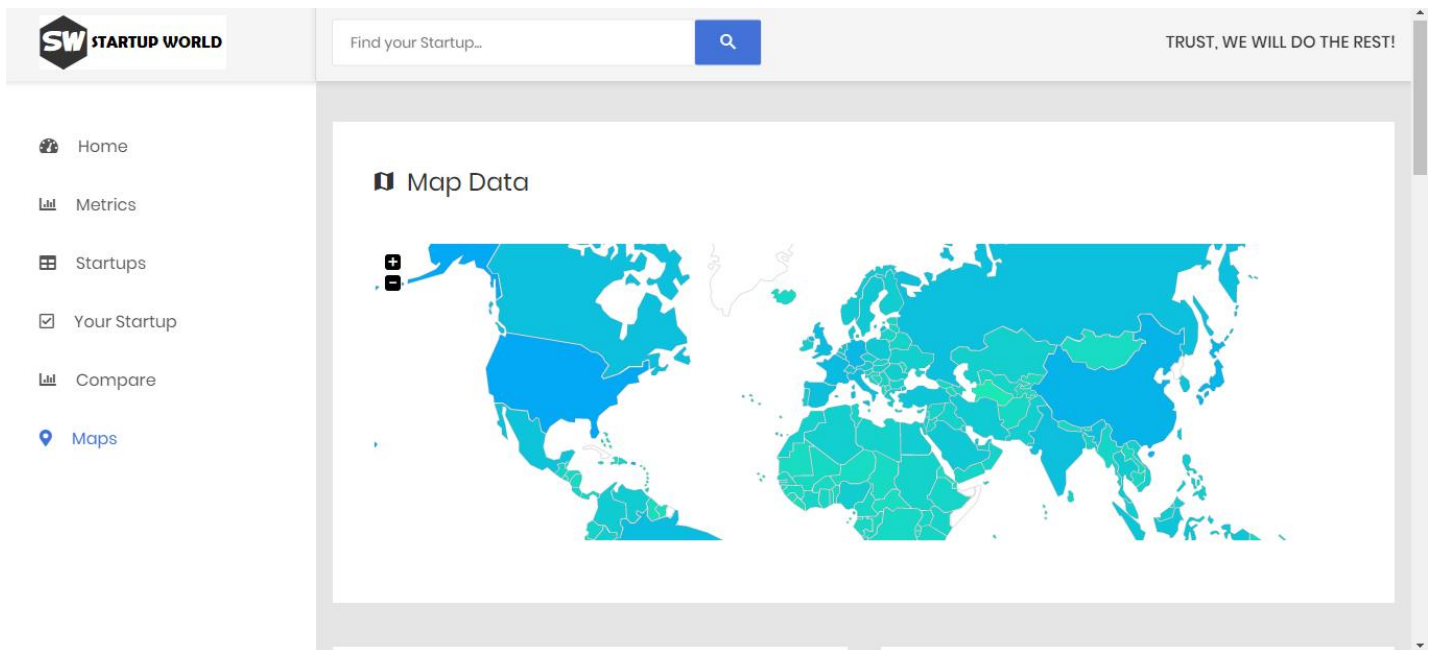


Ilustración 41: Sección "Maps" 1

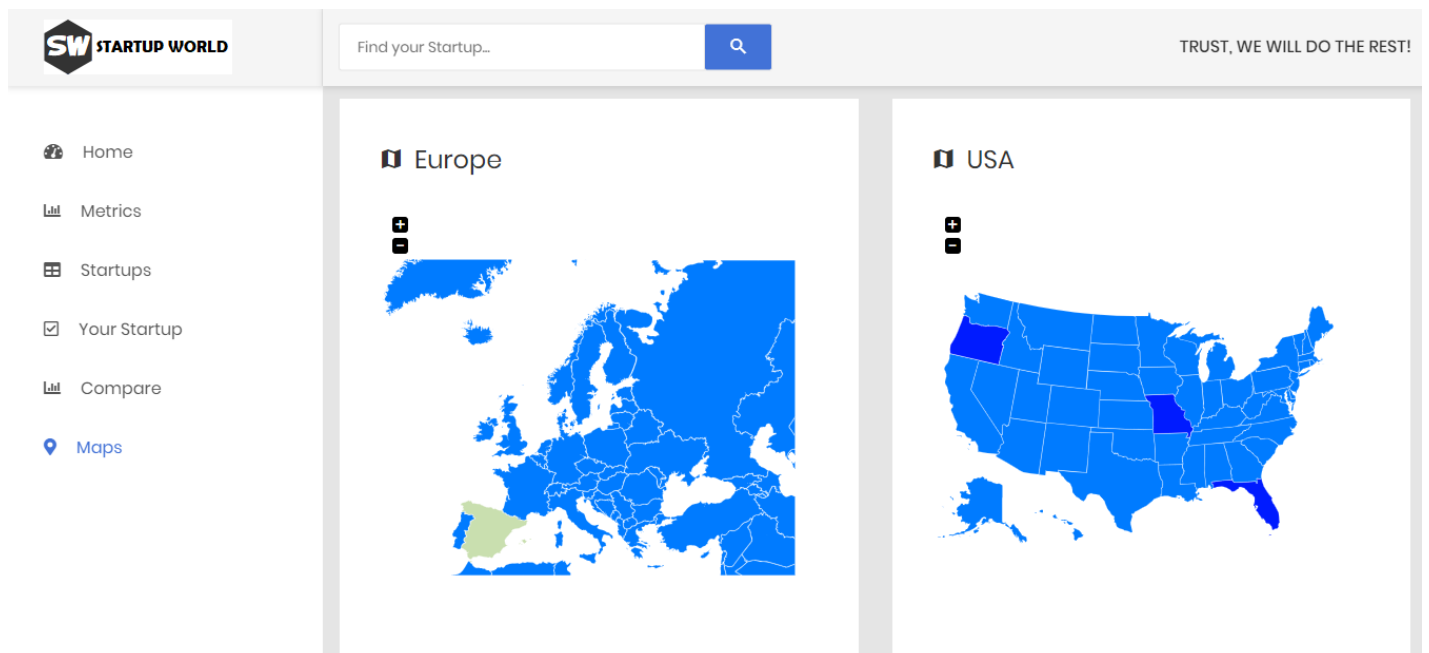


Ilustración 42: Sección "Maps" 2

4.3. Diseño Físico de Datos

En el apartado 3.5. *Elaboración del Modelo de Datos* se definió el modelo de datos del sistema. En este, se definirá el diseño de dicho modelo y se indicará cómo se llevará a cabo la implementación del mismo.

4.3.1. Diseño del Modelo Físico de Datos

Tomando como referencia lo comentado en el apartado 3.5. *Elaboración del Modelo de Datos* y teniendo en cuenta la base de datos elegida, se ha dividido la información a almacenar en lo que *MongoDB* conoce como documentos. La agrupación de varios documentos se conoce como colección.

Para este caso se requerirán tres documentos (tablas si se habla en bases de datos relaciones), uno para las *startups*, otro para las métricas y otro para toda la información que se visualice en las observaciones. En cada documento se incluirán los campos, lo equivalente a atributos en las bases de datos relacionales, junto con su valor. El formato de un documento en *MongoDB* tiene la estructura de un formato *JSON*, en donde se indican los campos y sus valores. Los tres documentos estarán relacionados por su campo identificativo.

Teniendo en cuenta la definición elaborada con anterioridad del modelo de datos para nuestro sistema se ha obtenido el siguiente, elaborado mediante la herramienta draw.io [21]:

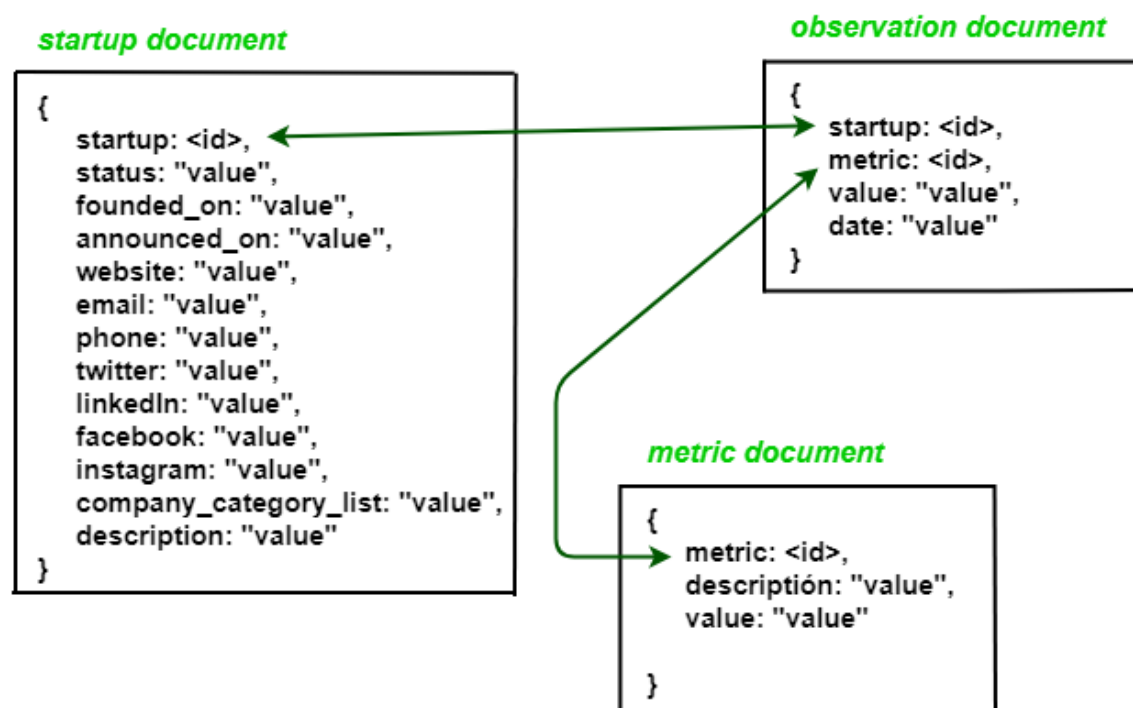


Ilustración 43: Modelo de datos para MongoDB

Mencionar que las métricas disponibles para el usuario en el *panel de mando* son: “Total funding amount”, “Monthly visits on social networks”, “Number of investors”, “Employee min”, “Employee max”, “Employee mean”, “VAN” y “TIR”.

Dichos documentos servirán para realizar la carga de datos, implementando en el entorno de desarrollo los métodos necesarios para realizar dicho proceso. Se utilizará el lenguaje de programación *Java* para crear dichos documentos. Cada uno de ellos será una clase y estará compuesto por los campos/atributos que forman cada entidad, por los constructores correspondientes y por los métodos *getters* y *setters* para poder darle valor a los campos.

4.4. Diseño de la migración y carga inicial de datos

Tal y como se definió en el apartado 3.5.1 *Especificación de Necesidades de Migración de Datos y Carga Inicial*, se ha elaborado un diseño para la migración y carga inicial de los datos.

Teniendo en cuenta tanto los requisitos establecidos como las diferentes opciones candidatas de implementación del *panel de mando*, se va a optar por leer toda la información proporcionada de un fichero *CSV*, ya que es una de las ventajas que ofrece la base de datos elegida, *MongoDB*, para almacenar información en ella. Para ello se ha seguido el esquema mostrado a continuación sobre el proceso de migración y carga de datos (proceso elaborado mediante la herramienta draw.io [21]):

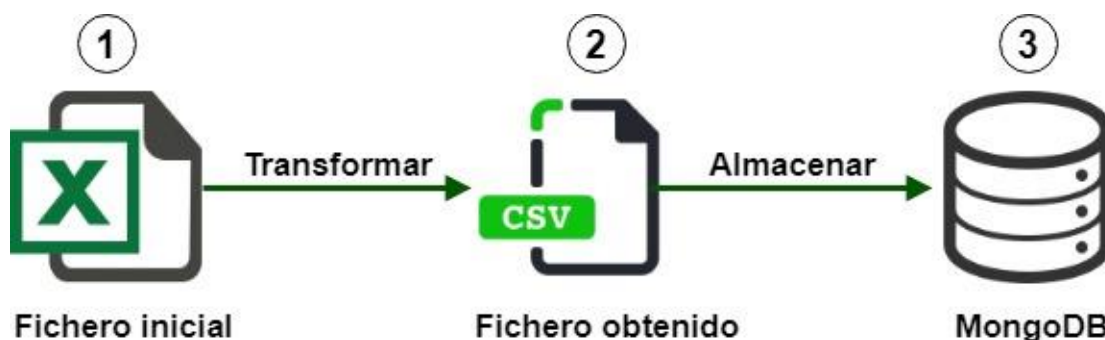


Ilustración 44: Migración y carga de datos

A continuación, se explica detalladamente cada uno de los pasos de este proceso de migración y carga inicial de los datos de las *startups*:

1. Como ya se ha mencionado, los datos de las *startups* fueron proporcionados por el tutor en un fichero Excel. Dicho fichero no estaba estandarizado ni estructurado, en cuanto al número de datos incluidos de cada *startup* o el tipo de cada uno de ellos. Por ello, teniendo en cuenta los requisitos y las características de la información proporcionada, se decidió utilizar *MongoDB* como base de datos para el sistema a desarrollar.

Lo primero que se realizó fue una estandarización de los datos del fichero, identificando todos los atributos de las *startups* y su tipo correspondiente, para definir cómo se almacenarían dichos datos. A continuación, se dividió la información del fichero inicial en tres ficheros, generando un fichero para la información característica de cada *startup*, otro para incluir las métricas de las mismas y sus valores correspondientes y el tercero para recopilar la información de ambos anteriores, obteniendo así un fichero estructurado con toda la información completa de cada *startup*, incluyendo tanto sus características como los valores de sus métricas.

2. El segundo paso que se llevó a cabo de este proceso fue transformar los tres ficheros de tipo Excel a formato CSV, con el objetivo de facilitar la carga inicial de datos a la base de datos. *MongoDB* permite de una manera relativamente sencilla la inserción de datos a través de ficheros con formato CSV, por ello se llevó a cabo dicho proceso.
3. En el tercer y último paso de este proceso, se almacenó la información de dichos ficheros en la base de datos. Para ello se configuró previamente *MongoDB* en el ordenador del alumno y en el entorno de desarrollo, se implementaron los métodos correspondientes para la carga de datos. Adicionalmente al método de carga, se implementaron otros métodos para poder realizar operaciones con dichos datos, como eliminarlos o actualizarlos.

5. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

En esta sección se incluye tanto la implementación que se ha llevado a cabo del *panel de mando* a desarrollar como las pruebas realizadas para comprobar su correcto comportamiento. Se han explicado las implementaciones realizadas sobre las diferentes partes del sistema y una vez implementado por completo, se han realizado las pruebas de aceptación para comprobar que cumple la funcionalidad para la que fue implementado.

5.1. Implementación del sistema

Teniendo en cuenta la arquitectura elegida para elaborar el sistema, es decir, la arquitectura *MVC*, se pueden diferenciar dos partes principales, la parte lógica o de negocio y la parte visual, es decir, la interfaz de usuario. Adicionalmente, se debe tener en cuenta que la información necesaria se tiene que almacenar en la base de datos elegida, *MongoDB* en este caso, y que hay que realizar el proceso de carga inicial de los datos antes de comenzar a utilizar la aplicación. Por ello, habría que realizar la implementación de cada una de estas tres partes principales que componen el sistema.

5.1.1. Implementación de la base de datos del sistema

La primera implementación del sistema que se ha llevado a cabo ha sido la implementación de la base de datos. Para ello, se ha analizado la información de las *startups* proporcionada por el tutor, para tratar de obtener el sistema gestor de base de datos más adecuado para este caso y proceder, de la manera más eficiente, con la carga inicial de los datos en el sistema.

El fichero Excel proporcionado con los datos de las *startups* fue estandarizado y dividido en tres ficheros en total: uno para las características generales de la *startup*, otro para los valores de las métricas y el tercero para almacenar toda la información, tanto las características generales como los valores de las métricas.

Se utilizó *MongoDB* para almacenar los datos. Para ello, se instaló, se configuró en el entorno de desarrollo, se convirtieron los ficheros Excel en ficheros CSV y se generaron una serie de funciones de carga para almacenar la información de dichos ficheros.

Para finalizar, se implementaron las funciones *CRUD* para realizar las diferentes operaciones en la base de datos y poder llevar a cabo una serie de pruebas para comprobar que la carga de datos y el acceso a ellos se implementó correctamente.

5.1.2. Implementación de la lógica del sistema

Para implementar la lógica del sistema se ha utilizado el entorno de desarrollo *Spring Tool Suite* y el lenguaje de programación Java. En esta parte se han creado y desarrollado aquellas funciones para obtener la información de la base de datos y mostrársela al usuario en las diferentes secciones de la página web, previa carga inicial de la información en *MongoDB*.

Se crearon los documentos y colecciones para almacenar la información de los ficheros de datos y las funciones para tratar dicha información, tanto para acceder a la base de datos como para obtener las listas y los recursos que solicitará el usuario. Se realizaron pruebas sobre este proceso ejecutando dichas funciones para realizar diferentes consultas y analizar el resultado obtenido.

A la hora de mostrar la información, se tuvo en cuenta la manera de plasmarla en la interfaz de usuario, para que las funciones generasen dinámicamente los recursos necesarios para cada petición.

5.1.3. Implementación de la interfaz de usuario

La última parte que se implementó fue la interfaz gráfica del usuario. Una vez que la carga inicial de los datos y la lógica del sistema fueron implementadas, en el entorno de desarrollo se procedió a generar la interfaz web más adecuada para el sistema. Su objetivo principal era presentar de una manera clara y completa toda la información al usuario.

Para su implementación se utilizaron diferentes lenguajes como *JavaScript*, *CSS* o *HTML*. Adicionalmente, se tuvieron en cuenta los principales patrones y estándares de diseño a la hora de crear una interfaz, como por ejemplo, que tuviera una proporción adecuada, texto con tamaño legible, colores agradables o navegabilidad sencilla e intuitiva.

Se implementaron diferentes secciones del *panel de mando*: “Home”, “Startups”, “Metric”, “YourStartup”, “Compare” y “Maps”. Todas ellas accesibles desde la página principal de la aplicación web y desde cualquier sección gracias al menú del lateral. En cada una de ellas el usuario podrá consultar un tipo de información, con el objetivo de obtener conclusiones sobre las *startups* disponible e identificar candidatas para invertir.

5.2. Especificación del plan de pruebas

En esta actividad se llevan a cabo las pruebas necesarias para comprobar el correcto funcionamiento del sistema una vez implementado. Además, permiten verificar si el sistema cumple todos los requisitos establecidos al inicio del desarrollo del *panel de mando*, satisfaciendo así las necesidades del cliente.

En primer lugar, se definirá el alcance de las pruebas y seguidamente se incluirán las pruebas realizadas para comprobar el resultado obtenido.

5.2.1. Definición del alcance de las pruebas

El objetivo de las pruebas es asegurarse de que cada componente, funcionalidad y escenario, tanto por separado como en conjunto, cumplen satisfactoriamente la labor para la que fueron implementados, consiguiendo que el sistema cumpla con los requisitos establecidos.

Para este caso se han tenido en cuenta las pruebas funcionales, debido a que, con el resultado que se obtenga de ellas, se podrá comprobar si se cumple cada uno de los requisitos funcionales. Se realizarán al menos las mínimas pruebas necesarias para probar el funcionamiento de cada uno de ellos. En caso afirmativo, se podrá asegurar que el sistema se ha implementado con éxito.

Para elaborar las pruebas funcionales se ha utilizado la siguiente tabla, cuyos campos han sido explicados a continuación:

ID	Prueba-AA
Título	
Descripción	
Requisitos que se prueban	
Resultado esperado	
Resultado obtenido	

Tabla 46: Formato de las pruebas

- ❖ **ID:** Campo que hace referencia a un código que identificará a cada una de las pruebas debido a que es único e irrepetible. La estructura del ID de cada prueba es: **Prueba-AA**
 - **AA:** Indica el número cardinal que será el encargado de identificar a cada prueba. Se comenzará a enumerarlas desde el 01 y se irá incrementando en una unidad hasta el 99 como máximo.
- ❖ **Título:** Palabra o frase que indica el nombre de la prueba y da a entender de qué puede tratar.
- ❖ **Descripción:** Explicación detallada de la prueba.
- ❖ **Requisitos que se prueban:** Incluye el identificador de los requisitos que se prueban con la realización de la prueba especificada.
- ❖ **Resultado esperado:** Resultado deseado que se pretende obtener.
- ❖ **Resultado obtenido:** Resultado que indica si la prueba cumple correctamente con la funcionalidad probada. Adicionalmente, se ha incluido qué caso de uso lleva a cabo y qué sección o imagen de las especificadas en el diseño se obtiene como resultado de la prueba.

5.2.2. Pruebas funcionales

A continuación, se han incluido las pruebas realizadas para verificar el cumplimiento de los requisitos funcionales:

ID	Prueba-01
Título	Entrar en la aplicación web.
Descripción	Comprobar que el usuario es capaz de entrar en la aplicación web a través de un navegador una vez que el sistema haya sido ejecutado.
Requisitos que se prueban	RF-001, RF-002, RF-003, RF-004, RF-005, RF-006, RF-007.
Resultado esperado	Se muestra el menú principal del panel de mando en el navegador del usuario.
Resultado obtenido	La prueba verifica la funcionalidad probada obteniendo el resultado esperado. Permite la realización del caso de uso CU-01 y se obtiene como resultado la imagen <i>Ilustración 27: Sección "Home"</i> de la sección "Home".

Tabla 47: Prueba-01

ID	Prueba-02
Título	Almacenar información de las <i>startups</i> .
Descripción	Comprobar que se ha almacenado en la base de datos toda la información de las <i>startups</i> , realizando las consultas necesarias.
Requisitos que se prueban	RF-001.
Resultado esperado	El resultado de las consultas y funciones realizadas muestra correctamente la información que había sido solicitada a la base de datos.
Resultado obtenido	La prueba verifica la funcionalidad probada obteniendo el resultado esperado. Permite la realización de los casos de uso CU-03, CU-04, CU-05, CU-06, CU-07, CU-08 y se puede apreciar el resultado en las imágenes de las secciones "Metrics", "Startups", "Your Startups" y "Compare".

Tabla 48: Prueba-02

ID	Prueba-03
Título	Consultar lista de <i>startups</i> .
Descripción	Comprobar que el sistema devuelve, a través de la interfaz de usuario y en la sección " <i>Startups</i> ", el listado de las <i>startups</i> almacenadas en la base de datos.
Requisitos que se prueban	RF-002.
Resultado esperado	El sistema muestra en la sección " <i>Startups</i> " el listado con todas ellas y su información correspondiente.
Resultado obtenido	La prueba verifica la funcionalidad probada obteniendo el resultado esperado. Permite la realización del caso de uso CU-03 y se obtiene como resultado la imagen <i>Ilustración 35: Sección "Startups"</i> de la sección "Startups".

Tabla 49: Prueba-03

ID	Prueba-04
Título	Consultar métricas de las <i>startups</i>
Descripción	Comprobar que el sistema devuelve, a través de la interfaz de usuario y en la sección “Metrics”, el listado de las métricas de las <i>startups</i> almacenadas en la base de datos.
Requisitos que se prueban	RF-003.
Resultado esperado	El sistema muestra en la sección “Metrics” el listado de las métricas de las <i>startups</i> junto con todos los valores de las mismas.
Resultado obtenido	La prueba verifica la funcionalidad probada obteniendo el resultado esperado. Permite la realización del caso de uso CU-04 y se obtiene como resultado la imagen <i>Ilustración 28: Sección "Metrics" 1</i> de la sección “Metrics”.

Tabla 50: Prueba-04

ID	Prueba-05
Título	Comparar <i>startups</i> a través de las métricas.
Descripción	Comprobar que, en la sección “Metrics”, el usuario puede comparar los valores de las métricas de las <i>startups</i> y hacer rankings según la métrica que desee.
Requisitos que se prueban	RF-004.
Resultado esperado	Aparecen las <i>startups</i> , junto con sus valores de las métricas, ordenadas según los criterios que haya seleccionado el usuario.
Resultado obtenido	La prueba verifica la funcionalidad probada obteniendo el resultado esperado. Permite la realización del caso de uso CU-05 y se obtienen como resultado las imágenes <i>Ilustración 33: Sección "Metrics" 6</i> e <i>Ilustración 34: Sección "Metrics" 7</i> de la sección “Metrics”.

Tabla 51: Prueba-05

ID	Prueba-06
Título	Buscar <i>startup</i> .
Descripción	Comprobar que, en la sección “Metrics”, el usuario puede buscar una <i>startup</i> a través del buscador proporcionado en dicha sección y le aparece dicha <i>startup</i> junto con los valores de sus métricas.
Requisitos que se prueban	RF-005.
Resultado esperado	Se mostrará un listado con la <i>startup</i> buscada junto con los valores de sus métricas.
Resultado obtenido	La prueba verifica la funcionalidad probada obteniendo el resultado esperado. Permite la realización del caso de uso CU-06 y se obtiene como resultado la imagen <i>Ilustración 30: Sección "Metrics" 3</i> de la sección “Metrics”.

Tabla 52: Prueba-06

ID	Prueba-07
Título	Consultar información completa de cada <i>startup</i> .
Descripción	Comprobar que el sistema devuelve, a través de la interfaz de usuario y en la sección “ <i>YourStartup</i> ”, el listado de las fichas de las <i>startups</i> almacenadas en la base de datos, incluyendo tanto su información característica como los valores de sus métricas.
Requisitos que se prueban	RF-006.
Resultado esperado	El sistema muestra en la sección “ <i>YourStartup</i> ” el listado con la ficha completa, tanto características como valores de sus métricas, de todas las <i>startups</i> .
Resultado obtenido	La prueba verifica la funcionalidad probada obteniendo el resultado esperado. Permite la realización del caso de uso CU-07 y se obtienen como resultado las imágenes <i>Ilustración 36: Sección "Your Startup" 1</i> e <i>Ilustración 37: Sección "Your Startups" 2</i> de la sección “Your Startup”.

Tabla 53: Prueba-07

ID	Prueba-08
Título	Comparar startups mediante gráficas.
Descripción	Comprobar que, en la sección “Compare”, el usuario puede elegir mediante un formulario hasta tres <i>startups</i> y tres métricas que quiera comparar a través de una gráfica generada a raíz de dichos datos.
Requisitos que se prueban	RF-007.
Resultado esperado	Se genera una gráfica con las <i>startups</i> elegidas y los valores de las métricas seleccionadas.
Resultado obtenido	La prueba verifica la funcionalidad probada obteniendo el resultado esperado. Permite la realización del caso de uso CU-08 y se obtiene como resultado la <i>Ilustración 40: Sección "Compare" 3</i> de la sección “Compare”.

Tabla 54: Prueba-08

5.2.3. Análisis de consistencia

En este apartado se ha incluido la matriz de trazabilidad entre las pruebas funcionales realizadas y los requisitos funcionales, para comprobar así que se han probado todos los requisitos y verificar que el sistema los cumple.

PRUEBA/RF	RF-001	RF-002	RF-003	RF-004	RF-005	RF-006	RF-007
Prueba-01	X	X	X	X	X	X	X
Prueba-02	X						
Prueba-03		X					
Prueba-04			X				
Prueba-05				X			
Prueba-06					X		
Prueba-07						X	
Prueba-08							X

Tabla 55: Matriz de trazabilidad entre pruebas y requisitos funcionales

6. MARCO REGULADOR

En esta sección se ha incluido un análisis sobre las regulaciones a tener en cuenta a la hora de implementar el *panel de mando* deseado. Se han analizado las leyes necesarias para el tratamiento de los datos, las licencias requeridas de las herramientas utilizadas para su implementación, los estándares técnicos empleados tanto en la implementación como en la documentación del proyecto y se han estudiado los aspectos relacionados con la propiedad intelectual de la idea.

6.1. Tratamiento de los datos

En todo proyecto cuando se trata información de terceros hay que cumplir y respetar las leyes que se puedan aplicar en el uso de los datos. Para el desarrollo de este proyecto habría que contemplar el Reglamento General de Protección de Datos de la Unión Europea aplicado el 25 de mayo de 2018. Adicionalmente, sería aconsejable estudiar la Ley 14/2013 de Apoyo a los Emprendedores, la cual entró en vigor el 27 de septiembre de 2013, para conocer más detalladamente la facilidad con la que pueden surgir nuevas *startups*, lo que puede hacer que crezca el número de *startups* que trata el *panel de mando* y por consiguiente aumente la cantidad de usuarios que lo utilizan.

En primer lugar, siempre que se traten datos de cualquier tipo habría que asegurarse de si hay que aplicar, o no, el Reglamento General de Protección de Datos de la Unión Europea [30], el cual se define como:

“El reglamento europeo relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de sus datos personales y a la libre circulación de estos datos”.

Desde que el 25 de mayo de 2018 comenzara a aplicarse, se ha convertido en la ley por excelencia a tener en cuenta, ya que un fallo en el uso de los datos personales de algún usuario conllevaría grandes sanciones. En este caso, en el *panel de mando* no se solicita ningún tipo de información personal al usuario, pero es posible que en la información de las *startups* que se incluyen aparezca información personal de personas físicas, como por ejemplo, información sobre los fundadores o directivos de la *startup*. Por ello, para asegurarse de que se realiza un uso adecuado de la información personal, habría que tener en cuenta este reglamento y estudiar qué hacer y cómo tratar los datos en este caso.

En segundo lugar, para prever si aumentará el número de *startups* a tratar en el *panel de mando* habría que estudiar cómo es de fácil crear una *startup*. Es aquí donde interviene la Ley 14/2013 de Apoyo a los Emprendedores [32], que se define como:

“Conjunto de medidas de carácter fiscal y tributario que facilitan la puesta en marcha de nuevos negocios y proyectos. El objetivo es estimular la economía española para paliar los efectos de la crisis impulsando el crecimiento empresarial y la contratación”.

Gracias a las medidas y ayudas que incluye la ley se puede conocer de una manera más sencilla si es fácil, o por el contrario, complejo, formar una nueva *startup*, concretamente en España que es donde se aplica dicha ley. Debido a ello podría ser de ayuda para prever qué carga de datos de *startups* podría tratar el *panel de mando* en un futuro y si eso le haría ganar nuevos usuarios.

6.2. Licencias de las herramientas empleadas

Para implementar el *panel de mando* se han utilizado diferentes herramientas y tecnologías. Se han analizado cada una de ellas para comprobar si su utilización requiere algún tipo de licencia o pago.

❖ Spring Tool Suite

Es el entorno de desarrollo elegido para implementar el *panel de mando*. Es una herramienta de libre acceso para el desarrollo y se puede realizar un uso en operaciones internas sin límite de tiempo [11]. Es completamente de código abierto y licenciada bajo los términos de la Licencia Pública Eclipse [23], la cual aparece como una licencia de "software libre" por la Free Software Foundation (FSF).

❖ MongoDB

La base de datos utilizada para almacenar la información de las *startups* ha sido *MongoDB*. Como ya se ha comentado con anterioridad, es un sistema de base de datos NoSQL orientado a documentos, la cual fue lanzada como un producto independiente y publicado bajo la licencia de código abierto AGPL [15], por lo que su uso sería gratuito.

❖ Lenguajes de programación

Los lenguajes de programación utilizados para la implementación del *panel de mando* han sido, por un lado, *Java*, para la lógica de negocio y por otro lado, *HTML*, *CSS* y *JavaScript*. Para utilizar cualquiera de ellos no se requiere ningún tipo de licencia.

❖ Paquete Microsoft Office

Se han tenido que utilizar algunas de las herramientas que ofrece el paquete de Microsoft Office, concretamente Microsoft Word para elaborar la memoria del proyecto y Microsoft Excel, que era el fichero en el que se proporcionaba la información de las *startups*. Dicho paquete es compatible entre otros sistemas con Windows, que ha sido el utilizado para la implementación del proyecto.

La licencia del paquete de Microsoft no es gratuita y dependiendo del plan que se desee contratar oscilará entre los 69€ y los 149€ al año [24]. Para este caso, al tratarse de un estudiante, se ha utilizado el paquete educativo que ofrece la Universidad Carlos III de Madrid y no ha sido necesaria la contratación de ninguna licencia.

❖ Navegadores web

Los navegadores web en los que se ha probado la aplicación web han sido Google Chrome y Firefox. Google Chrome es un navegador web de código cerrado desarrollado por Google que está disponible gratuitamente [25]. Así mismo, Firefox proporciona una licencia de software libre y código abierto desarrollada y mantenida por la Fundación Mozilla, conocida como MPL o Licencia pública de Mozilla, la cual también es gratuita [26].

6.3. Estándares técnicos

A continuación, se hace referencia a aquellos estándares técnicos que se han tomado como ejemplo o muestra durante el desarrollo del proyecto:

❖ Métrica “Versión 3”

“Se trata de una metodología de planificación, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información. Se ha utilizado la versión más reciente, la versión 3 que data del año 2001, ya que ofrece a las Organizaciones un instrumento útil para la sistematización de las actividades que dan soporte al ciclo de vida del software. Además, podrá ser utilizada libremente y en cualquier explotación de la obra se hará constar la autoría original” [20].

De esta metodología se han utilizado e implementado tan solo aquellos apartados que aplican al proyecto, es decir, se han tenido en cuenta y estudiado todas las secciones y apartados que la forman, pero debido a su gran extensión y detalle, tan solo se requieren ciertos apartados para poder planificar y documentar de una manera completa y correcta el proyecto a realizar.

❖ Formato IEEE

Teniendo en cuenta los principales estilos de citas bibliográficas [27], se ha decidido utilizar el estilo IEEE, debido a que es el empleado en los campos de ingeniería y ciencias de la computación para elaborar las citas y las referencias de un documento. Para su realización habrá que seguir el estilo indicado por dicho formato [28]. A continuación, se muestra la estructura adecuada y dos ejemplos muy comunes válidos:

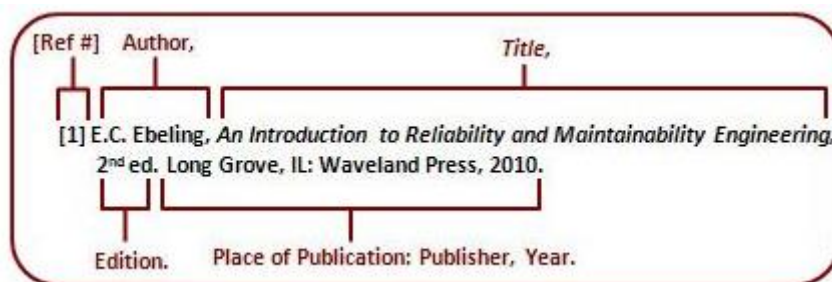


Ilustración 45: Estructura referencias

Electronic document

- [1] European Telecommunications Standards Institute, “Digital Video Broadcasting (DVB): Implementation guidelines for DVB terrestrial services; transmission aspects,” *European Telecommunications Standards Institute*, ETSI TR-101-190, 1997. [Online]. Available: <http://www.etsi.org>. [Accessed: Aug. 17, 1998].

Electronic document: no author

- [2] “A ‘layman’s’ explanation of Ultra Narrow Band technology,” Oct. 3, 2003. [Online]. Available: <http://www.vmsk.org/Layman.pdf>. [Accessed: Dec. 3, 2003].

Ilustración 46: Ejemplos referencias

6.4. Propiedad intelectual

Tal y como define el Ministerio de Cultura y Deporte [29]:

“La propiedad intelectual es el conjunto de derechos que corresponden a los autores y a otros titulares (artistas, productores, organismos de radiodifusión...) respecto de las obras y prestaciones fruto de su creación”.

Es imprescindible respetar la propiedad intelectual de una obra y asegurarse de que se respetan los derechos de autor a la hora de llevar a cabo una idea. Antes de agenciarse una obra, proyecto o idea como propia, habría que realizar un estudio de mercado para averiguar si esa idea ya existe o ya está implementada, debido a que puede que sea propiedad de otra persona.

En este caso, la idea y objetivo principal del proyecto a desarrollar es generar un *panel de mando*, es decir, una aplicación web para ayudar a los usuarios a informarse y decidirse sobre en qué *startups* les conviene más invertir.

Como se puede apreciar en el estudio realizado en el apartado 2.1. *Situación actual*, hay otros ejemplos de aplicaciones web ya implementados cuya idea y objetivo es similar a la del proyecto a desarrollar, como son Startupxplore, The Next Web Index o Crunchbase. Por lo tanto, aunque el proyecto a desarrollar será único y personal, la idea propuesta no es novedosa ni supondrá una revolución en el mercado debido a plataformas como:

❖ Startupxplore



Ilustración 47: Logo Startupxplore [2]

En el caso de la plataforma online Startupxplore [2], permite invertir en *startups* en una fase temprana de maduración pero con un crecimiento muy prometedor. Da la posibilidad de buscar la *startup* que se desee, permite consultar los

diferentes parámetros y métricas disponibles para elaborar un análisis más exhaustivo de las *startups* en cuestión y la posibilidad de invertir en ellas.

Adicionalmente, además de disponer de funcionalidades para los usuarios o inversores, también ofrece la oportunidad a las *startups* de buscar financiación externa, publicitándose en su página web. El proceso [6] que tendrían que llevar a cabo las *startups* para promocionarse en la plataforma online y que los usuarios puedan invertir en ellas se muestra en el siguiente esquema, el cual ha sido explicado más adelante:



Ilustración 48: Proceso promoción startups [6]

Startupxplore realizaría una primera fase pública en la que se podrán presentar las *startups* que deseen promocionarse. Para ello se realizaría un filtrado aplicando unos criterios comunes que deben de cumplir las *startups*. Seguido, se evaluarían las diferentes opciones y oportunidades de inversión y se llegaría a una fase clave, en la que se realizaría un análisis más profundo y detallado de las diferentes opciones para poder realizar una ficha más exhaustiva de la *startup*, para que sea lo más convincente posible. Startupxplore ayudaría a la *startup* en cuestión a realizar la documentación y lanzaría la oportunidad de inversión.

Por ello, teniendo en cuenta estos aspectos se puede concluir que, pese a que Startupxplore tiene varias funcionalidades, la idea y objetivo principal del *panel de mando* a implementar también la realizaría esta otra plataforma online.

❖ Index by The Next Web



Ilustración 50: Logo de Index by TNW



Ilustración 49: Logo de "The Next Web"

Por otro lado, en el caso de la plataforma "Index", sección del sitio web "The Next Web", se permite buscar diferentes *startups* y grandes empresas, ofrece la oportunidad de crear un

perfil para una compañía que se desee y la plataforma, dispone de un menú donde poder consultar la información de las compañías y de los inversores más importantes que han invertido en dichas empresas a través de la aplicación [3].

Adicionalmente, permite la posibilidad de que las empresas y *startups* se publiciten para obtener nuevos inversores y de que usuarios inviertan en las compañías que deseen, ayudándose de la información y de los filtros que proporciona la plataforma para comparar y analizar cada compañía.

En el caso de esta plataforma, todas las funcionalidades se pueden hacer tanto con *startups* como con grandes empresas ya consolidadas. A continuación, se muestra un ejemplo de un ranking realizado en "Index":





	Company	Markets	Funding	Location
	Google	SEARCH MOBILE VIDEO ADVERTISING PLATFORMS NAVIGATION +3	Public	Mountain View, United States
	Apple	CONSUMER ELECTRONICS RETAIL COMPUTERS HARDWARE + SOFTWARE	Public	United States
	Facebook	SOCIAL MEDIA FINANCE SERVICES CROWDFUNDING TRANSPORTATION +15	Public	Menlo Park, United States
	Samsung	MOBILE CONSUMER ELECTRONICS ELECTRONICS VIRTUAL REALITY SEMICONDUCTORS +1	Public	South Korea

Ilustración 51: Ejemplo ranking grandes compañías [3]

Teniendo en cuenta lo explicado, se puede apreciar que en el caso de esta otra plataforma también se lleva a cabo la idea principal del *panel de mando*, es decir, asesorar e informar sobre qué *startups* (en este caso también sobre grandes empresas) sería recomendable que invierta el usuario, entre otras funciones adicionales que ofrece, como la posibilidad de promocionarse a compañías para encontrar inversores o la opción de invertir a los usuarios.

Haciendo hincapié en los datos a utilizar, la información de las empresas o *startups* debe estar sujeta a una regulación. Hoy en día la gran mayoría de compañías permiten publicar sus datos de manera pública y que cualquier usuario o empresa pueda consultarlos. Por otro lado, puede darse el caso de que alguna empresa no quiera proporcionar su información y prefiera mantenerla privada, por ello siempre habría que pedir el consentimiento previo a la empresa en cuestión para la utilización de sus datos y que este proceso sea legal.

❖ Crunchbase



Crunchbase [33] se define como:

Ilustración 52: Logo Crunchbase [34]

“Crunchbase es una plataforma para encontrar información comercial sobre empresas privadas y públicas. La información de Crunchbase incluye información sobre inversiones y fondos, miembros fundadores e individuos en posiciones de liderazgo, fusiones y adquisiciones, noticias y tendencias de la industria. Originalmente construido para rastrear nuevas empresas, el sitio web Crunchbase contiene información sobre empresas públicas y privadas a escala global”.

En su página oficial [34] se pueden encontrar diversas funciones:

En la siguiente imagen se puede ver un listado de las rondas de financiación destacadas, observando así qué *startups* obtienen mayor financiación.

\$ Featured funding rounds











Organization Name	Transaction Name	Money Raised	Lead Investors
 OwnBackup	 Series C - OwnBackup	\$23.3M	Insight Partners, Vertex Ventures
 GlowRoad	 Series B - GlowRoad	\$11.5M	Korea Investment Partners, Vertex Ventures
 Pitstop	 Seed Round - Pitstop	CA\$1.5M	Ripple Ventures
 Cameo	 Series B - Cameo	\$15.2M	Kleiner Perkins
 Cusa Tea	 Series A - Cusa Tea	\$2.5M	Break Trail Ventures, S Cap

Ilustración 53: Crunchbase - Featured funding rounds

Otra opción interesante que proporciona Crunchbase sería su menú principal, en el que se pueden ver y acceder a diferentes funcionalidades:


 Start searching Companies



Ilustración 54: Crunchbase - Menú principal

Adicionalmente, una de las opciones más interesantes que se pueden aprovechar de esta plataforma para averiguar qué compañías son más interesantes en la actualidad sería la clasificación genérica sobre las empresas que marcan más tendencia en el mercado:

Trending profiles



Ilustración 55: Crunchbase

Estas funcionalidades, entre otras, hacen a Crunchbase una plataforma a tener en cuenta a la hora de informarse sobre diferentes empresas y conocer más a fondo sus características.

En conclusión, teniendo en cuenta los casos mencionados de las diferentes plataformas, se puede concluir que la idea para la elaboración del proyecto se ha obtenido de una manera personal y enfocada a un objetivo principal orientado únicamente a *startups*, pero existen en el mercado otras herramientas con funcionalidad, entre otras, tiene cierta similitud a la idea propuesta.

7. ENTORNO SOCIO-ECONÓMICO

En este séptimo capítulo, el entorno socio-económico, se incluye, por un lado, la planificación que se va a llevar a cabo del proyecto, incluyendo una estimación sobre el tiempo que requerirá cada una de las fases. Por otro lado, se ha detallado el presupuesto necesario para la elaboración del proyecto, identificando los diferentes costes que se tendrán que asumir. Para finalizar, se ha incluido el impacto socio-económico que se espera obtener una vez finalizado el proyecto.

7.1. Planificación

En este primer punto se han identificado y definido las diferentes fases que hay que llevar a cabo en el desarrollo del proyecto, desde la elección del tutor y del tema hasta la finalización de la implementación y elaboración de la documentación del mismo. Adicionalmente, se ha incluido una estimación de las horas que se dedicarán a cada una de las fases previamente definidas.

7.1.1. Fases del proyecto

A continuación, se incluye la explicación de las diferentes fases del proyecto identificadas que se han llevado a cabo para la elaboración del Trabajo Fin de Grado:

1. Elección del tutor y del tema del proyecto

La primera fase consistió en buscar un tutor y un tema para elaborar el Trabajo Fin de Grado. Hubo un primer encuentro con el tutor, José María Álvarez, el cual propuso varios temas a implementar y al final se eligió elaborar un “Panel de mando para la toma de decisión sobre inversión en *startups*”.

2. Asignación del tema y elaboración del alcance y objetivos del mismo

En esta segunda fase, hubo una reunión para realizar la asignación del Trabajo Fin de Grado y reservar el tema a implementar. Adicionalmente, se plantearon los objetivos del proyecto y se acordó el alcance del mismo por ambas partes, tanto la del tutor como la del alumno.

3. Estudio y realización del estado del arte

En esta fase se hizo un estudio y un análisis sobre la situación actual del sector de la inversión tanto en grandes empresas como en *startups*. Se buscaron aplicaciones y herramientas cuya funcionalidad sea similar al *panel de mando* a implementar, con el objetivo de tomar ideas y mejorar lo presente. Para ello se estudiaron y compararon los entornos de desarrollo y las bases de datos actuales del mercado, tanto para desarrollar la aplicación como para almacenar la información necesaria.

4. Realización del análisis del sistema a desarrollar

En la cuarta fase del desarrollo del proyecto, el análisis, se identificó el entorno tecnológico en primer lugar. Seguidamente, teniendo en cuenta las reuniones previas con el tutor, se especificaron y clasificaron los requisitos que debía satisfacer el sistema, se definieron los casos de uso necesarios y se elaboraron las

matrices de consistencia para versificar los requisitos. Para finalizar, se elaboró el modelo de datos y se especificaron las necesidades de migración y carga inicial de los datos.

5. Elaboración del diseño del sistema

La quinta fase hace referencia a aquellos aspectos referidos al diseño del sistema. Teniendo en cuenta la fase de análisis, se definió la arquitectura del sistema, identificando los distintos niveles, los componentes, el diagrama de clases del sistema y se especificó el entorno tecnológico. Se diseñó y explicó la interfaz gráfica del usuario, se elaboró el modelo físico de datos y el diseño de la migración y carga inicial de la información.

6. Implementación y pruebas del sistema

En esta fase se llevó a cabo la implementación del *panel de mando*, tanto la parte de la lógica de negocio, de la base de datos y de la interfaz de usuario. Se utilizó el entorno de desarrollo *Spring Tool Suite* para ello y se escogió *MongoDB* para almacenar los datos de las *startups*. Al finalizar la implementación de la aplicación web, se realizaron una serie de pruebas funcionales para comprobar si cumplía el objetivo propuesto y satisfacía todos los requisitos funcionales especificados en el análisis.

7. Marco regulador

La fase del marco regulador hace referencia a aquellos aspectos legales que de una manera u otra condicionan y regulan el proyecto. Habría que contemplar las licencias de las herramientas que se van a emplear, las leyes de protección de datos y de propiedad intelectual o los estándares técnicos del mercado para cumplirlos.

8. Entorno socio-económico

En esta fase se llevó a cabo la planificación del proyecto con el objetivo de poder hallar el presupuesto total del mismo, teniendo en cuenta una estimación inicial de los recursos empleados durante toda la duración del desarrollo. Adicionalmente, se incluye el impacto socio-económico esperado del proyecto.

9. Conclusiones y trabajo futuro

La novena fase se trata de valorar los resultados obtenidos y sacar conclusiones del trabajo realizado, con el objetivo de poder implementar mejoras en el futuro o resolver fallos de la implementación actual.

10. Documentación final del proyecto

En último lugar, se elaborará toda la documentación final del proyecto contemplando todas las fases del mismo. Se recogerá toda la información tratada en las reuniones con el tutor, de la implementación del *panel de mando* y de cada una de las fases del proyecto, con el objetivo de plasmar todo el trabajo realizado.

7.1.2. Estimación de las fases del proyecto

En este apartado se ha incluido una estimación de cada una de las fases descritas en el apartado anterior. Se ha incluido tanto una estimación a grandes rasgos en días como una estimación más específica en horas. Adicionalmente, se ha indicado el tiempo real que ha llevado la realización de cada fase. Mencionar que en dicha estimación se ha contemplado solo desde el inicio del proyecto hasta la entrega del mismo, no teniendo en cuenta la posterior defensa del Trabajo Fin de Grado.

Al inicio del curso, en septiembre de 2018, el alumno concretó una reunión con el tutor para la elección del tema del proyecto. Dicho encuentro marcó el comienzo del desarrollo del mismo, el cual finalizará en junio de 2019 cuando se realice la entrega del Trabajo Fin de Grado.

En este periodo, el alumno no ha podido trabajar diariamente en el proyecto debido a que lo ha compaginado con prácticas curriculares y al finalizarlas, con trabajo con jornada completa, pero sí ha trabajado regularmente todas las semanas en él.

Durante estos 10 meses de duración del proyecto, se han realizado las fases incluidas en el apartado anterior, cuya estimación tanto en días como en horas se incluye en la siguiente tabla:

FASE DEL PROYECTO	ESTIMACIÓN EN DÍAS	ESTIMACIÓN EN HORAS	HORAS REALES
Elección del tutor y del tema del proyecto	2	4	3
Asignación del tema y elaboración del alcance y objetivos del mismo	2	8	10
Estudio y realización del estado del arte	28	40	35
Realización del análisis del sistema a desarrollar	42	60	68
Elaboración del diseño del sistema	42	60	50
Implementación y pruebas del sistema	84	140	180
Marco legal	7	10	12
Marco económico	7	10	10
Conclusiones y trabajo futuro	7	10	8
Documentación final del proyecto	56	80	95
TOTAL	277	422	471

Tabla 56: Estimación fases del proyecto

Se puede apreciar que hay una variación entre las horas reales dedicadas al proyecto, que son 471, con las horas estimadas, 422. Dicha diferencia se debe principalmente a que la implementación del sistema ha requerido más tiempo y esfuerzo de lo previsto. También el tiempo necesario para la elaboración de la documentación final ha sido algo superior al estimado en un inicio.

7.2. Presupuesto

En este apartado se ha definido el presupuesto necesario para la elaboración del proyecto. Se han detallado los costes producidos, tanto los costes personales, en este caso del equipo de implementación formado por el alumno, como el resto de costes materiales o indirectos. Al finalizar, se ha realizado un resumen de los costes y del presupuesto total necesario que requerirá la elaboración del proyecto.

7.2.1. Desglose detallado de los recursos del proyecto

A continuación, se incluye el desglose detallado de los diferentes costes que se han producido para elaborar el proyecto.

7.2.1.1. Coste del personal

En este caso el personal que ha intervenido en la elaboración del proyecto ha sido el alumno. Teniendo en cuenta el número de horas reales dedicadas al proyecto calculadas con anterioridad y el coste bruto por hora aproximado de un ingeniero en el mercado actual, el coste del personal del proyecto sería:

PERSONAL	HORAS DEDICADAS AL PROYECTO	COSTE/HORA
Luis Miguel Gago Martínez	471	25 €
TOTAL		11.775 €

Tabla 57: Coste del personal

7.2.1.2. Coste de los equipos

Para la elaboración del proyecto se ha utilizado un ordenador portátil, un ratón y las licencias de las herramientas y tecnologías empleadas como *Spring Tool Suite*, *MongoDB*, Microsoft Office y un navegador web como Google Chrome o Firefox. Teniendo en cuenta que el proyecto tiene 10 meses de duración, se ha incluido la amortización de cada elemento empleado para hallar de una manera más precisa el coste real para el proyecto. Dicha información se incluye en la siguiente tabla:

ELEMENTO	PRECIO	TIEMPO DE AMORTIZACIÓN	COSTE REAL EN PROYECTO
Ordenador ASUS A550L	600 €	48 meses	125 €
Ratón TeckNet	15 €	36 meses	4,16 €
Licencia <i>Spring Tool Suite</i>	0 €	-	0 €
Licencia <i>MongoDB</i>	0 €	-	0 €
Licencia Microsoft Office	0 €	-	0 €
Licencia navegador web	0 €	-	0 €
TOTAL			129,16 €

Tabla 58: Coste de equipos

7.2.1.3. Coste de los materiales fungibles

En este apartado se han recogido los materiales fungibles utilizados durante el desarrollo del proyecto, los cuales se incluyen en la siguiente tabla:

MATERIAL	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	COSTE TOTAL EN PROYECTO
Folios	200	0,01 €	2 €
Cartuchos de tinta	2	20 €	40 €
Encuadernado	1	8 €	8 €
Bolígrafos	3	0,70 €	2,10 €
TOTAL			52,10 €

Tabla 59: Coste materiales fungibles

7.2.1.4. Coste de desplazamientos

En todo proyecto hay que tener en cuenta los desplazamientos necesarios que hay que realiza. Teniendo en cuentas las reuniones con el tutor, aproximadamente una al mes, y que el proyecto se ha realizado tanto en la casa del alumno como en la biblioteca de la universidad, hay un gasto en transporte que hay que contemplar para el coste final del proyecto. Dicha información se recoge en la siguiente tabla:

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	COSTE TOTAL EN PROYECTO
Abono transporte (Joven)	10	20 €	200 €
TOTAL			200 €

Tabla 60: Coste desplazamientos

7.2.1.5. Costes indirectos

Por último, hay que contemplar aquellos gastos que van a ser necesarios para elaborar el proyecto, aunque no sean propios de él:

GASTO	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD/MES	COSTE TOTAL EN PROYECTO
Conexión a internet	10	32 €	320 €
Electricidad	10	40 €	400 €
Agua	10	12 €	120 €
Calefacción (Gas)	5	35 €	175 €
TOTAL			1.015 €

Tabla 61: Costes indirectos

7.2.1.6. Resumen costes del proyecto

A continuación, se incluye el resumen de los diferentes costes que van a producirse durante el desarrollo del proyecto. A dichos costes se les ha añadido un porcentaje de margen de maniobra o margen de riesgo, 10% en este caso, y el porcentaje del beneficio que se desea obtener, 20% para este proyecto. El margen de riesgo se aplica sobre el coste total del proyecto mientras que el beneficio se aplica a la suma del coste total del proyecto y del margen de riesgo.

Al valor final obtenido habría que aplicarle los impuestos oportunos del país donde se desarrolle y salga al mercado. En este caso, habría que aplicarle el 21% de IVA que actualmente se utiliza en España, pero se ha decidido no aplicar en la tabla porque dicho porcentaje puede variar desde el inicio del desarrollo hasta la entrega del mismo.

PRESUPUESTO	TOTAL
Coste total del personal	11.775 €
Coste total de los equipos	129,16 €
Coste total de los materiales fungibles	52,10 €
Coste total de desplazamientos	200 €
Costes indirectos totales	1.015 €
COSTE TOTAL DEL PROYECTO	13.171,26 €
Margen de riesgo: 10%	1.317,22 €
Porcentaje de beneficio: 20%	2.497,75 €
TOTAL	16.986,20 €

Tabla 62: Presupuesto total

7.3. Impacto socio-económico

En este apartado se hace referencia al impacto socio-económico que tendrá el proyecto una vez realizado. Se tendrá en cuenta el impacto económico esperado del resultado obtenido, el impacto social causado en los usuarios del sistema en particular y en la población en general, el impacto ético sobre los datos que se han utilizado y el impacto medioambiental producido.

En primer lugar, el resultado obtenido con la implementación del proyecto ha sido una aplicación web que ofrece una ventaja económica a los usuarios, debido a que les ayuda de manera gratuita a informarse y tomar una decisión sobre las *startups* en las que invertir. Por lo tanto, el impacto económico para ellos será positivo y por consiguiente, también para el desarrollo del proyecto.

En segundo lugar, se espera que haya un impacto social positivo y beneficioso para todos los usuarios que utilicen la aplicación web. Gracias a ella podrán ahorrar tiempo y dinero en el difícil y necesario proceso de asesoramiento previo, de las empresas y *startups*, al proceso de realizar la inversión en las elegidas. Además, dado que serán ellos mismos los que se asesoren y vean la información que se muestra, evitarán ser engañados o mal aconsejados por terceras personas.

Debido a que en el *panel de mando* aparecerán *startups* poco conocidas pero muy prometedoras, se proporcionará al usuario y a la población en general, una ayuda muy importante que no siempre está al alcance de su mano.

En cuanto al impacto ético del proyecto, decir que el *panel de mando* no solicita información personal a los usuarios para su utilización. Pese a ello, es necesario tener en cuenta el Reglamento General de Protección de Datos de la Unión Europea [30] aplicado el 25 de mayo de 2018 por si se tratara algún dato de carácter personal. En ese caso sería necesario cumplir con sus premisas para que los datos de las personas físicas se traten legalmente.

Para finalizar, el impacto medioambiental en este caso no tiene relevancia debido a que, tanto el desarrollo del proyecto como el resultado del mismo no han supuesto ningún impacto en el medio ambiente.

Por consiguiente, se puede afirmar que el impacto general que se espera obtener una vez implementado el proyecto será un impacto relevante y positivo teniendo en cuenta lo recientemente explicado.

8. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

En esta última sección, se ha incluido un análisis sobre los objetivos que se han cumplido al implementar el sistema propuesto y las posibles líneas y mejoras futuras de trabajo que se pueden realizar en un futuro, para hacer más completo el *panel de mando* y ofrecer así un mayor número de funcionalidades al usuario.

8.1. Objetivos cumplidos

En este apartado se indican y analizan los objetivos que se han cumplido una vez implementado y desarrollado el proyecto. Se ha tenido en cuenta el alcance y los objetivos establecidos en un inicio y se han analizado los aspectos conseguidos en las diferentes fases realizadas durante todo el desarrollo.

Tal y como se ha indicado en el apartado 1.2. *Objetivos*, el objetivo principal de este trabajo consiste en desarrollar un *panel de mando* para la toma de decisión sobre inversión en *startups*. Se ha cumplido dicho objetivo realizando una aplicación web para ayudar al usuario a informarse y decidirse a la hora de invertir en *startups*, basándose en una serie de métricas. Se trata de un sistema de apoyo a la toma de decisión que facilitará al usuario la fase previa a invertir. Para satisfacer el objetivo principal, se han llevado a cabo diferentes objetivos en distintas fases del desarrollo del proyecto.

En primer lugar, se ha realizado un estudio del problema propuesto. Para ello se ha conseguido analizar de una manera satisfactoria las diferentes tecnologías del mercado para el tratamiento y almacenamiento de los datos y para llevar a cabo la mejor implementación posible.

Por un lado, para el almacenamiento y carga inicial de los datos de las *startups*, se han analizado las bases de datos relaciones y no relacional más utilizadas en la actualidad, Oracle y MongoDB respectivamente. Teniendo en cuenta el origen y características de los datos a utilizar, gracias a este análisis de las bases de datos se ha podido elegir el tipo más adecuado, en este caso MongoDB. Previamente a dicha inserción de datos se ha podido estandarizar y tratar la información proporcionada de una manera satisfactoria para su utilización.

Por otro lado, para la implementación del *panel de mando* se han analizado los entornos de desarrollo y los lenguajes de programación más utilizados hoy en día. Teniendo en cuenta el estudio realizado, se ha podido saber que *Java* es el lenguaje de programación más utilizado y que *Spring Tool Suite* es el entorno de desarrollo más adecuado tanto para utilizar dicho lenguaje como para poder desplegar la aplicación en local.

En segundo lugar, en el análisis realizado del sistema, se han definido los requisitos del sistema a desarrollar. Se han clasificado en funcionales y no funcionales y se ha hecho especial énfasis en el estudio previo del problema propuesto para elaborar y llevar a cabo unos requisitos que sean viables de implementar y satisfacer de la manera más eficiente posible, tal y como se ha conseguido.

Seguidamente, se ha elaborado el diseño del sistema en el que, teniendo en cuenta tanto el estudio del problema inicial como el análisis realizado del sistema, se han elegido las herramientas y tecnologías más adecuadas para elaborar el proyecto, destacando MongoDB como base de datos, *Java* como lenguaje de programación para implementar la funcionalidad del sistema y *Spring Tool Suite* como entorno de desarrollo para llevar a cabo la implementación y el despliegue del sistema. Adicionalmente se ha conseguido diseñar una interfaz de usuario que satisface las necesidades del problema. Dicha interfaz se ha implementado utilizando los lenguajes HTML, CSS y JavaScript.

A la hora de llevar a cabo la implementación del sistema se ha tenido en cuenta la definición realizada del alcance en el apartado 3.1.1. *Determinación del Alcance del Sistema*. Los objetivos que se han conseguido satisfacer una vez implementado el sistema son:

- ❖ En primer lugar, se ha conseguido consultar un listado de *startups* junto con los datos de las mismas. Para ello se ha creado, por un lado, la sección “Startups”, en la que se muestra un listado con las fichas de las *startups* almacenadas en la base de datos donde aparecen las características generales de cada una. Por otro lado, se ha implementado la sección “Your Startup” en la que se muestra un listado incluyendo en las fichas de las *startups* tanto la información general mostrada en la sección “Startups” como los valores de las métricas de cada startup, para que el usuario pueda ver toda la información al mismo tiempo.
- ❖ En segundo lugar, se ha implementado la sección “Metrics” para satisfacer el objetivo planteado de disponer de diferentes métricas o indicadores para poder valorar y comparar las distintas *startups* según dichos valores. Adicionalmente, en esta sección se podrá buscar una *startup* concreta a través de su buscador y se podrá ordenar y realizar rankings de las *startups* ya sea alfabéticamente o de menor a mayor y viceversa según los valores de sus métricas. Esta funcionalidad facilitará al usuario elegir qué *startups* se adecua más a sus necesidades y en cuál le convendría más invertir.
- ❖ Otro objetivo cumplido sería el poder comparar varias *startups* según los valores de sus métricas a través de gráficos visuales. Para ello se ha creado la sección “Compare” en donde el usuario podrá introducir hasta un máximo de tres *startups* y tres métricas en los formularios propuestos para ello y se generará una gráfica a raíz dicha información en la que el usuario podrá comparar de una manera visual y rápida las *startups* seleccionadas, ayudándole así a decidirse sobre en cuál le conviene más invertir.
- ❖ Para finalizar con la implementación del sistema, se ha creado la sección “Maps” en la que aparecen diferentes mapas interactivos en los cuales el usuario podrá ubicar y localizar el país que desee ayudándole así a conocer la posible localización de una *startup*.

Por último, se han realizado una serie de pruebas funcionales para comprobar el correcto funcionamiento de la implementación del sistema. Se ha simulado que un usuario accede al *panel de mando* y se ha navegado por todas las secciones probando las funcionalidades disponibles para ver si los resultados obtenidos coincidían con los resultados esperados. Todo este proceso se ha llevado a cabo para asegurarse de que se cumplen con todos los requisitos funcionales especificados en el análisis del sistema, satisfaciendo así todos los objetivos planteados al inicio del proyecto.

8.2. Líneas futuras de trabajo

En todo proyecto lo primordial es cumplir con los objetivos y requisitos establecidos al inicio del mismo, y si además, se satisfacen utilizando el menor número de recursos y de la manera más eficiente, se obtendrá un mayor beneficio.

Teniendo en cuenta la implementación realizada hasta la fecha, se puede concluir que el objetivo se ha cumplido. Ahora bien, es cierto que siempre se pueden mejorar aspectos, por lo que se ha planteado un estudio sobre qué mejoras y qué nuevas funcionalidades se podrían implementar en una nueva versión, para hacer más completo el *panel de mando* de cara a un futuro.

Según el estudio realizado en el apartado 2.1. *Situación actual*, se ha podido comprobar que la idea del proyecto realizado ya existía y que por lo tanto no hay un monopolio en la funcionalidad de asesoramiento y toma de decisión previa a invertir que ofrece el sistema. Se han estudiado el resto de plataformas cuya función es similar al *panel de mando* implementado, como por ejemplo, Startupxplora, The Next Web Index o Crunchbase entre otras. Tras analizarlas y tener en cuenta posibles avances y mejoras, se han hallado diferentes conclusiones:

1. En primer lugar, una línea futura de trabajo para mejorar el sistema creado es añadir también a la base de datos un listado con la información de grandes empresas y compañías, no solo un listado de *startups* como hasta la fecha. Se crearía una sección nueva en la página web para las grandes empresas y se podrían realizar las mismas funcionalidades que se realizan actualmente con las *startups*, como por ejemplo, consultar y comparar los valores de las métricas de las nuevas grandes empresas.

Con esto se consigue que aquellos usuarios que no quieran arriesgar a invertir en *startups* recién salidas al mercado y desconocidas para ellos, tengan la oportunidad de asesorarse y la ayuda necesaria para tomar la decisión sobre qué grandes empresas, quizá más conocidas para ellos, poder invertir con menor riesgo.

Adicionalmente, la opción de que haya la posibilidad de comparar e informarse tanto de *startups* como de grandes empresas hará que el número de accesos al *panel de mando* aumente considerablemente, lo que podría producir un mayor beneficio económico y una mayor publicidad del sitio web al llegar a más usuarios.

2. En segundo lugar, se plantea una nueva funcionalidad para el *panel de mando*, la opción de invertir directamente desde la página web, saltándose aplicaciones de terceros para llevar a cabo dicha actividad.

Hasta la fecha el sistema informa, asesora, permite comparar y conocer mejor a las *startups* disponibles debido a los datos y las métricas que se muestra de ellas, con el objetivo de ayudar al usuario a tomar la decisión sobre en qué *startups* invertir. Dicho proceso de inversión no se puede realizar desde el *panel de mando*, sino que se debe realizar mediante otras plataformas especializadas para ello o a través de los agentes financieros o *brokers* como se hacía tradicionalmente.

La implementación de una nueva sección en la página web donde el usuario pueda crearse una cuenta de usuario para invertir y poder realizar dicha acción de una manera rápida, gratuita y segura, sería un gran avance y una funcionalidad clave para atraer a más usuarios. Decir que, previamente a la implementación de esta mejora, se debería haber implementado la primera funcionalidad explicada para poder invertir tanto en *startups* como en grandes empresas y debido a que, la mayor parte de las transacciones que se producen en la realidad son sobre grandes empresas, aumentaría el número de usuarios que podrían utilizar el *panel de mando*.

Dicho aspecto no sería sencillo y requeriría un trabajo adicional debido a que, al tener que tratar con datos e información sensible y personal de los usuarios, habría que respetar y cumplir las normas y la legislación vigente en materia de datos. En este caso habría que tener en cuenta el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) de la Unión Europea aplicado el 25 de mayo de 2018, el cual se define como [30]:

“Es del reglamento europeo relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de sus datos personales y a la libre circulación de estos datos. Es una normativa a nivel de la Unión Europea, por lo que cualquier empresa de la unión, o aquellas empresas que tengan negocios en la Unión Europea, que manejen información personal de cualquier tipo, deberán acogerse a la misma”.

3. En tercer y último lugar, la línea futura de trabajo que se puede llevar a cabo para mejorar la implementación del *panel de mando*, sería la creación de una sección que ofrezca la posibilidad a las *startups* y grandes empresas de promocionarse para conseguir inversores, financiación externa y darse a conocer.

La base de datos del sistema recogería un listado amplio pero finito de *startups* y grandes empresas, pero como es lógico, en el *panel de mando* no aparecerán todas las compañías que están actualmente en el mercado. Por ello, la posibilidad de disponer de una sección para que las *startups* y grandes empresas que estén en bolsa pero no aparezcan en el *panel de mando* y tengan intención de hacerlo, sería una mejora muy importante y positiva a tener en cuenta.

La compañía interesada tendría que proporcionar sus datos para que el sistema pueda generar una ficha de la misma y poder almacenarla en la base de datos junto con las demás. Una vez realizado dicho proceso, se podrán realizar las funcionalidades disponibles del sistema con las nuevas compañías incorporadas.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Redacción Gedesco, “*La bolsa de valores: historia y función*”, Gedesco, 31 agosto 2012. [En línea]. Disponible: <https://www.gedesco.es/blog/la-bolsa-de-valores-historia-y-funcion-2/>. [Último acceso: 26 abril 2019].
- [2] Startupxplore, “Inicio”. [En línea]. Disponible: <https://startupxplore.com/es>. [Último acceso: 27 abril 2019].
- [3] The Next Web, “Index”. [En línea]. Disponible: <https://index.co/>. [Último acceso: 27 abril 2019].
- [4] Marta Gámez, “*Startupxplore, la plataforma que está creando la herramienta de inversión en startups*”, Hablemos de empresas, 16 agosto 2017. [En línea]. Disponible: <https://hablemosdeempresas.com/pymes/startupxplore/>. [Último acceso: 27 abril 2019].
- [5] Startupxplore, “Invertir en startups”. [En línea]. Disponible: <https://startupxplore.com/es/inversores/invertir-startups/oportunidades-antiores>. [Último acceso: 27 abril 2019].
- [6] Startupxplore, “Proceso de inversión”. [En línea]. Disponible: <https://startupxplore.com/es/informacion-plataforma/proceso-de-inversion>. [Último acceso: 27 abril 2019].
- [7] Destino negocio, “*Encuentra en internet plataformas para impulsar tu startup*”. Movistar. [En línea]. Disponible: <https://destinonegocio.com/negocio-por-internet/conoce-5-plataformas-utiles-para-tu-startup/>. [Último acceso: 27 abril 2019].
- [8] TIOBE <The software quality Company>, “Índice TIOBE marzo 2019”, marzo 2019. [En línea]. Disponible: <https://www.tiobe.com/tiobe-index/>. [Último acceso: 27 abril 2019].
- [9] Mindfire Solutions, “*Mejores Java IDEs 2018*”, 7 mayo 2018. [En línea]. Disponible: <http://www.mindfiresolutions.com/blog/2018/05/best-java-ides-2018/>. [Último acceso: 27 abril 2019].
- [10] Javier Ceballos Fernández, “*Conoce estos 6 entornos de programación (IDE) para programar en varios lenguajes*”, Redes Zone, 24 marzo 2017. [En línea]. Disponible: <https://www.redeszone.net/2017/03/24/conoce-estos-6-entornos-programacion-ide-programar-varios-lenguajes/>. [Último acceso: 27 abril 2019].

- [11] Springlatam, “Spring Tool Suite”, Panan source. [En línea]. Disponible: <https://www.springla.io/spring/spring-tool-suite/>. [Último acceso: 27 abril 2019].
- [12] DB-Engines, “*DB-Engines Ranking de DBMS relacionales*”, marzo 2019. [En línea]. Disponible: <https://db-engines.com/en/ranking/relational+dbms>. [Último acceso: 27 abril 2019].
- [13] Marcial Valera, “¿Cuáles son las ventajas de Oracle frente a sus competidores?”, Cursos femxa.es, 22 marzo 2016. [En línea]. Disponible: <https://www.cursosfemxa.es/blog/5-grandes-ventajas-de-oracle>. [Último acceso: 27 abril 2019].
- [14] DB-Engines, “*DB-Engines Ranking of Document Stores*”, marzo 2019. [En línea]. Disponible: <https://db-engines.com/en/ranking/document+store>. [Último acceso: 27 abril 2019].
- [15] Wikipedia, “MongoDB”. [En línea]. Disponible: <https://es.wikipedia.org/wiki/MongoDB>. [Último acceso: 27 abril 2019].
- [16] Wikipedia, “Eclipse”. [En línea]. Disponible: [https://es.wikipedia.org/wiki/Eclipse_\(software\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Eclipse_(software)). [Último acceso: 27 abril 2019].
- [17] Wikipedia, “NetBeans”. [En línea]. Disponible: <https://es.wikipedia.org/wiki/NetBeans>. [Último acceso: 27 abril 2019].
- [18] Wikipedia, “IntelliJ IDEA”. [En línea]. Disponible: https://es.wikipedia.org/wiki/IntelliJ_IDEA. [Último acceso: 27 abril 2019].
- [19] DB-Engines, “*DB-Engines Ranking*”, marzo 2019. [En línea]. Disponible: <https://db-engines.com/en/ranking>. [Último acceso: 27 abril 2019].
- [20] Ministerio de Hacienda y Función Pública, “*Portal de Administración Electrónica: Métrica v.3*”. [En línea]. Disponible: https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Documentacion/pae_Metodolog/pae_Metrica_v3.html#.XMR1J2j7TIU. [Último acceso: 27 abril 2019].
- [21] “Draw.io”. [En línea]. Disponible: <https://www.draw.io/>. [Último acceso: 27 abril 2019].
- [22] Wikipedia, “Modelo–vista–controlador”. [En línea]. Disponible: <https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo%E2%80%93vista%E2%80%93controlador>. [Último acceso: 27 abril 2019].

- [23] Wikipedia, “Eclipse Public License”. [En línea]. Disponible: https://es.wikipedia.org/wiki/Eclipse_Public_License. [Último acceso: 27 abril 2019].
- [24] Microsoft, “Para el hogar”. [En línea]. Disponible: <https://products.office.com/es-es/compare-all-microsoft-office-products?tab=1>. [Último acceso: 27 abril 2019].
- [25] Wikipedia, “Google Chrome”. [En línea]. Disponible: https://es.wikipedia.org/wiki/Google_Chrome. [Último acceso: 27 abril 2019].
- [26] Wikipedia, “Mozilla Public License”. [En línea]. Disponible: https://es.wikipedia.org/wiki/Mozilla_Public_License. [Último acceso: 27 abril 2019].
- [27] Universidad de Jaén, “*Principales estilos de citas*”. [En línea]. Disponible: <http://blogs.ujaen.es/biblio/wp-content/uploads/2015/07/citas-bibliograficas.pdf>. [Último acceso: 27 abril 2019].
- [28] Murdoch University, “*Estilo IEEE*”, 11 abril 2019. [En línea]. Disponible: <https://libguides.murdoch.edu.au/c.php?g=246207&p=1640218>. [Último acceso: 27 abril 2019].
- [29] Ministerio de Cultura y Deportes, “*Definición de la propiedad Intelectual*”. [En línea]. Disponible: <http://www.culturaydeporte.gob.es/cultura-mecd/areas-cultura/propiedadintelectual/la-propiedad-intelectual/definicion.html>. [Último acceso: 27 abril 2019].
- [30] Wikipedia, “*Reglamento General de Protección de Datos (RGPD)*”. [En línea]. Disponible: https://es.wikipedia.org/wiki/Reglamento_General_de_Protecci%C3%B3n_de_Datos. [Último acceso: 27 abril 2019].
- [31] Rodrigo Gómez, “*Modelo vista controlador*”, 11 noviembre 2015. [En línea]. Disponible: <http://rodrigogr.com/blog/modelo-vista-controlador/>. [Último acceso: 19 mayo 2019].
- [32] Prosegur, “*¿Qué es la Ley de emprendedores?*”, 29 enero 2019. [En línea]. Disponible: <https://blog.prosegur.es/ley-de-emprendedores/>. [Último acceso: 30 mayo 2019].
- [33] Wikipedia, “*Crunchbase*”. [En línea]. Disponible: <https://en.wikipedia.org/wiki/Crunchbase>. [Último acceso: 30 mayo 2019].

- [34] Crunchbase. [En línea]. Disponible: <https://www.crunchbase.com/>. [Último acceso: 30 mayo 2019].

ABSTRACT

1. INTRODUCTION

1.1. Motivation

Since 1602 when the Dutch East India Company, the first public limited company in history began to offer shares in its business to finance its commercial expansion and, for this reason, the Amsterdam Stock Exchange was created, until today the activity of investing own capital in the stock exchange to buy shares of a given company with the aim of making profits has been one of the most used and valued activities in recent centuries.

The number of shares bought and sold at that time can't be compared with the large number of transactions that are currently carried out every day. In recent decades, the number of big companies and startups that have decided to sell part of their companies' shares has increased exponentially. In addition, in the last two years there has been a considerable increase in the number of users who have invested in the famous crypto currencies, which has caused that a large number of people, who until now had never bought shares or had knowledge about investing in the stock market, want to be part of this activity.

Personally, I've always been very interested in the world of the stock market and it has caught my attention to know how this sector works, but today I don't have enough knowledge on this subject, as well as a large part of the population. This has been the main motivation to carry out this Dissertation Work, to have a tool that advises, informs and makes this process simpler, recommending in which startups could invest according to the criteria that the user decides.

These startups can be a very promising opportunity to achieve great profits by investing in them, so I consider it essential that there be a specific tool to advise and recommend them, as they're less known than big traditional companies and therefore the risk of investing without verified information is greater.

Traditionally there have been advisors and brokers who have done this work for you, but I think it would be essential that there were this type of applications and tools in which any user can get free advice and get their own conclusions about this activity.

1.2. Objectives

The main objective of this work is to develop a control panel for decision making on investment in startups. Specifically, a web application will be made to help a user to be informed and decide when to invest the desired capital in different startups, based on a series of metrics. This is a decision support system that will make it easier for the user to invest before, according to the criteria you have selected.

Additionally, in order to achieve the main objective, different objectives had to be carried out during the development of the work, which are mentioned below:

1. Study the problem proposed by the tutor, in order to identify what needs to be done and how it can be developed.
2. Analyze data provided from the startups in order to standardize them and be able to use them according to the user's requests.
3. Study different technologies available on the market, for data processing and the implementation of the system and graphical interface, to find out which would allow the problem to be developed and an efficient solution to be obtained.
4. Develop a possible solution to the problem using the technologies selected before.
5. Make a test plan to check the correct functioning of the implemented system to ensure that all the requirements demanded by the tutor are met.
6. Get the appropriate conclusions about the work developed and take into account possible modifications and improvements in the future.

1.3. Document Structure

This document is divided into eight main chapters. In addition, different sections have been included at the end. At the beginning, a summary of the document content and a dedication by the author have been added, and at the end of the document, a bibliography, an abstract in English about the content of the document and an annex, in which a glossary of terms has been included.

The first chapter of the document contains the main motivation that has led the student to carry out this end-of-degree work, the objectives and the document's structure.

In chapter two, a study has been doing on the current situation, taking into account the technologies used in the market today that could be used to develop the project.

Then, in the third chapter, the analysis of the project has been studied, the definition of the system has been included, the corresponding use cases have been elaborated, the different types of requirements have been specified and classified, the necessary traceability matrices have been included to realize the analysis and validation of the requirements, the data model has been elaborated and the specification of data loading and migration needs has been defined.

Fourth chapter includes the system design, the system architecture, the design of the user interface, the physical data design and the design of the necessary data migration and loading have been elaborated.

Later, in the fifth chapter, the implementation phase of the control panel in question has been described and tests have been doing to verify the correct functioning of the system.

The sixth chapter has included the regulatory context of the problem to be developed, which has indicated the data processing laws, the licenses of the tools that have been used for the implementation of the control panel. Also, technical standards used have been specified, as well as the intellectual property.

On the other hand, chapter seven refers to the economic framework of the project, in which the planning, the budget and the expected socio-economic impact have been described.

To conclude, the eighth chapter includes the conclusions obtained on the development of the work, with emphasis on the objectives achieved. In addition, possible future lines of work have been included on the system developed to include advances and improvements.

2. STATE OF THE ART

In this section has been made a study and a comparison of the technologies most used today, which have been used in systems similar to the control panel to be developed, for the implementation part and for the data storage part. Before this study, the current market situation will be analysed with the aim of analysing systems and applications whose functionality and scope is similar to the control panel to be developed. This way, it will be possible to take note to improve the current systems and to facilitate the choice of the tools or technologies to use for the development of the control panel.

2.1. Current situation

In recent years there has been a considerable increase in the number of people or organizations that invest in large companies and small startups, risking their capital to try to obtain the maximum benefit. Thanks to the technological advance and options to be connected to Internet from any part of the world, numerous applications and tools have arisen to invest directly in these companies and to advise and help investors to make the decision on which companies or startups to invest in.

These applications or tools are more necessary for cases in which people want to invest in small companies that have just come onto the market or are still in the process of formation but are expected to have great growth in the future. Users or investors will probably not know the function and data of these startups.

Due to this demand from users who want to invest in this type of startups, applications such as Startupxplore [2], The Next Web Index [3] or Crunchbase [33] have emerged.

2.1.1. Startupxplore

As defined in the portal "Let's talk about companies" [4]:

"Startupxplore is an online platform that offers investment opportunities in companies at an early stage but with great prospects for growth and profitability, in which a professional investor with experience and a proven track record of investing in startups has already confirmed its participation. Startupxplore registered investors can invest on the same terms as the benchmark investor, who invests his own money, and share his experience and knowledge".

Startupxplore shows to the users the cards [5] of the available startups with the relevant information of the same ones, as it can be appreciated in the contiguous image. It gives you the possibility to search for the startup you want, it allows you to consult the different parameters and metrics available to elaborate a more exhaustive analysis of the startups in question and the possibility of investing in them. Additionally, in addition to offering functionality for users or investors, offers the opportunity for startups to seek funding, advertising on its website. Startupxplore will manage all the information of the startups that want to appear in its application so that other users invest in them and both gain.



2.1.2. The Next Web Index

Its main characteristic is that it has the possibility for companies and startups to advertise themselves in order to obtain new investors as well as users invest in the startups they want, using the information and filters provided by the application to compare and analyze each startup. Filters such as search by country, sector and market of the startup stand out and allows to visualize different rankings of the startups using different metrics.

The Index By TNW (The Next Web) [3] section allows you to search for different startups, create a profile for a company and has a menu where you can consult the information of the most important companies and investors who have invested in these companies through the application.

2.1.3. Crunchbase











Crunchbase [33] is defined as:

"Crunchbase is a platform for finding commercial information about private and public companies. Crunchbase information includes information on investments and funds, founding members and individuals in leadership positions, mergers and acquisitions, industry news and trends. Originally built to track new businesses, the Crunchbase website contains information about public and private companies on a global scale".

A variety of functions can be found on the Crunchbase's official website [34]:

In the following image you can see a list of the outstanding financing rounds, thus observing which startups obtain the most financing.

\$ Featured funding rounds

Organization Name	Transaction Name	Money Raised	Lead Investors
 OwnBackup	 Series C - OwnBackup	\$23.3M	Insight Partners, Vertex Ventures
 GlowRoad	 Series B - GlowRoad	\$11.5M	Korea Investment Partners, Vertex Ventures
 Pitstop	 Seed Round - Pitstop	CA\$1.5M	Ripple Ventures
 Cameo	 Series B - Cameo	\$15.2M	Kleiner Perkins
 Cusa Tea	 Series A - Cusa Tea	\$2.5M	Break Trail Ventures, S Cap

Additionally, one of the most interesting options that can be taken advantage of this platform to find out which companies are currently most interesting would be the generic classification of the companies that mark the most trend in the market.

These functionalities, among others, make Crunchbase a platform to take into account when it comes to finding out about different companies and learning more about their characteristics.

2.2. Technologies used

In this section we are going to analyze the candidate technologies in the market to implement the control panel to develop.

For the implementation of the system logic and the user interface, the most popular development environments for this case will be studied.

2.2.1. Development Environments

For the storage of the data, the most commonly used relational and non-relational databases will be analysed in order to facilitate the decision on which type of database to use to store the startup information, which in this case has been provided in an Excel file.

It would be necessary to take into account the most optimal programming languages for that implementation and the most appropriate development environments that best support those languages.

According to the study by TIOBE [8] Java is the most used programming language. According to Mindfire Solutions [9] the best development environments for the most used language nowadays, Java, are Eclipse, NetBeans and IntelliJ IDEA. Note that there's a development environment based on Eclipse with the possibility of customizing it to develop Spring applications, called Spring Tool Suite.

2.2.2. Data Storage

In this section we study the different technologies for storing the data of the system. Traditionally, most of the time relational databases have been used to store the information, but it's true that in recent years have appeared new non-relational databases or NoSQL, facilitating in certain cases the process of loading and inserting data.

Today relational databases are still used in a large number of projects, but in recent years, their use has decreased slightly due to the inclusion of non-relational databases or NoSQL in new projects. According to the ranking elaborated by DB-Engines [12] in April 2019, Oracle would be the most used relational database.

2.2.2.2. Non-relational Databases




At present, in the case of non-relational databases, according to the ranking elaborated by DB-Engines [14] in April 2019, the most used would be MongoDB.

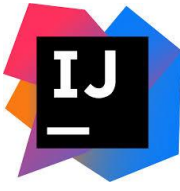
Taking into account the needs of the system to be implemented, its development and the origin of the data to be used, it will be convenient to do a data migration and loading process in which the use of relational tables is not required, so an optimal and simpler solution would be the use of non-relational databases, for example, MongoDB.

2.3. Comparison of technologies

Having studied the different technologies most commonly used today, a comparison was made between the different development environments and between relational and non-relational databases, with the aim of choosing the most appropriate technologies for the implementation to be carried out.



Below there's a comparison of the development environments defined above, including the features of Eclipse [16], NetBeans [17], Spring Tool Suite [11] and IntelliJ IDEA [18].

	<ul style="list-style-type: none">❖ Open source tool❖ Multiplatform❖ Real-time compilation❖ Supports Java, C++, PHP, Perl, JSP, PHP and Sed❖ Support for relational and non-relational databases
	<ul style="list-style-type: none">❖ Open source tool❖ Desktop, web and mobile applications❖ Supports Java, Haskell, Lex, Perl, JSP, PHP and Ansic❖ Interface and storage management❖ Support for service-oriented applications (SOA)
	<ul style="list-style-type: none">❖ Open source tool❖ Supports at least the languages supported by Eclipse❖ Enables applications to be deployed, debugged, run, and deployed❖ Apache Tomcat version optimized for Spring❖ Deployments on local, virtual or cloud servers❖ Support for relational and non-relational databases

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ It has tools for version control, construction, decompiler, testing and databases ❖ Supports languages such as Java, Go, Perl, Haskell or Python ❖ It has the most used Java frameworks ❖ Requires at least 1 GB of RAM memory and 300 MB of disk space on the developer's computer
---	--

As mentioned before, Oracle is the most used database, taking into account both types, and MongoDB is the most used NoSQL database and the fifth taking into account both relationship and non-relationship databases, which makes it a serious candidate to consider in any project.

Below there's a comparison of the characteristics of the most used relational database and the non-relational database:

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Relational database ❖ Multiplatform ❖ High availability, scalability, protection and performance and user management ❖ Database design language, PL/SQL ❖ Intuitive and easy graphical administration tool
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Non-relational database ❖ Easy use of data using a dynamic schema with documents and collections ❖ Supports programming languages such as Java ❖ Availability of aggregation frameworks ❖ Create and index any field in a MongoDB document

3. SYSTEM ANALYSIS

In the third chapter, the analysis of the system, a detailed specification of the system to be developed has been obtained. This section is not intended to solve the problem, but to serve as a basis for the subsequent design of the system.

3.1. System Definition

This is followed by an analysis of the system to be developed, which includes its scope, the technological environment, the standards and norms used and the participating and end users.

As previously mentioned, the main objective of the control panel to be developed is to help users who use it to clarify and make a decision about which startups to invest in according to the criteria and metrics they want to consult. The web application will be the tool to carry out this process. The main features are as follows:

- ❖ It will make it possible to consult different startups together with their characteristics, general information and economic information.

- ❖ You'll have different metrics or indicators to evaluate each of the characteristics of the startups, in order to draw conclusions.
- ❖ You'll be able to compare different startups ranking them according to the metric that the user selects, in order to order them, for example, from highest to lowest and vice versa or in alphabetical order, thus being able to compare them both attribute by attribute and in general.
- ❖ You'll have a section to compare startups through the selected metrics using visual graphs.
- ❖ It will have a section of interactive maps with the objective of facilitating the user to have at hand the possibility of consulting the location of any country if desired, thus helping to locate a startup on the map.

The system will have a database, which will store all the information about the startups, a web interface that will show the user all the necessary information and with which he can interact as desired and a layer of services, which will be responsible for making all the logic of the system.

3.2. Specification of Use Cases

This section includes the specification of the cases of use of the system, which will serve as a basis for the development of the functional requirements of the system. They have identified the actors involved, the objectives, preconditions, post-conditions and scenarios produced.

3.3. System Requirements

The identified requirements have been divided into two groups:

- ❖ **Functional requirements:** Specify the functionality or services that the application must provide.
- ❖ **Non-functional requirements:** Impose restrictions on the product to be developed or on the development process and cut across the functional requirements.

In turn, the non-functional requirements have been classified into performance requirement, interface requirement, operation requirement, resource requirement, verification requirement, documentation requirement, safety requirement, portability requirement and quality requirement.

3.5. Data Model

In this case we are going to deal with three main groups of information: startups, metrics and observations. The creation of at least these three tables in the database will be required. There will be as many columns as there're fields and there will be as many tuples as there're startups, metrics and observations.

4. SYSTEM DESIGN

The design of the system is aimed at solving the problem described above in the section on system analysis. To do this, the system architecture will be defined, the user interface that the control panel to be developed will have will be designed, the physical design of the data will be designed and finally, the design of the migration and initial loading of the data.

4.1. System Architecture

This section defines the system architecture to be developed. First, the definition of the architecture levels chosen to implement the control panel has been included, then, the technological environment has been specified and finally, the technological environment has been specified.

4.1.1. Architecture Levels

The software architecture chosen to implement the control panel was the Model-View-Controller [22].

"The MVC is a software architecture pattern, which separates data and business logic from the user interface. For this purpose, the MVC proposes the construction of three different components: the model, the view and the controller".

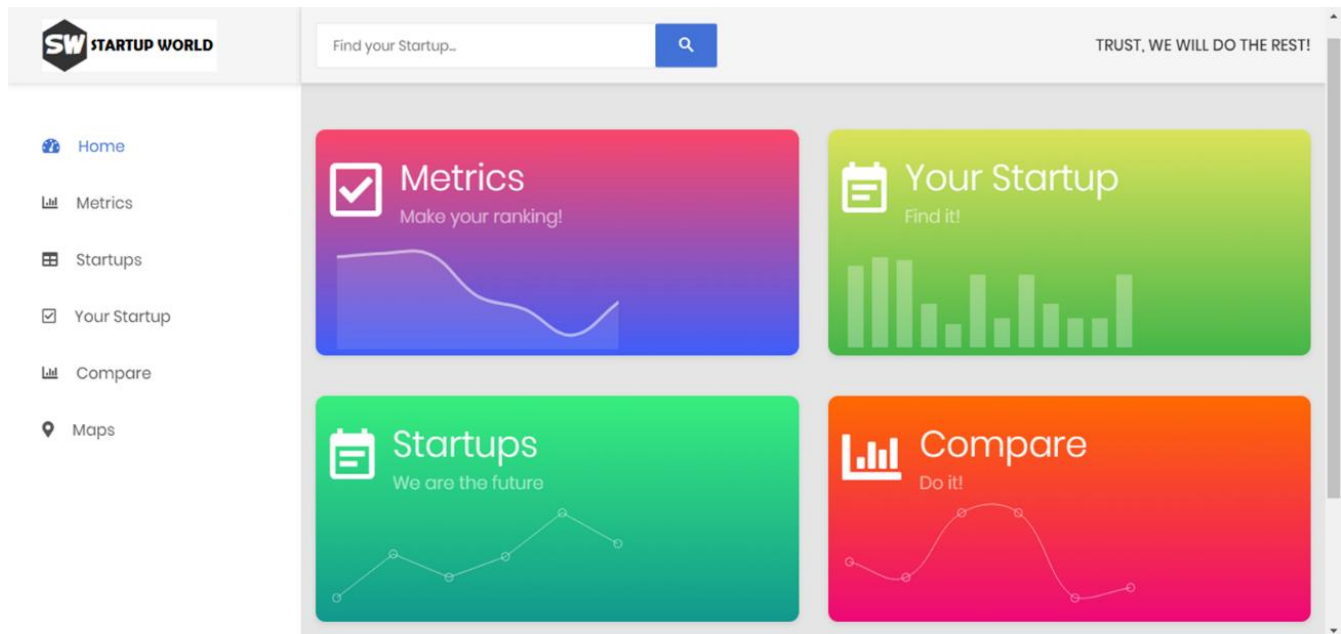
4.1.2. System Components

- ❖ **Control panel view:** It refers to the graphical interface through which the user will be able to interact with the web application.
- ❖ **Business logic:** Package formed by the components "Startup Management" and "Metrics Management". The first will be in charge of carrying out the necessary operations, mainly the CRUD operations on the startups and the second component will carry them out on the metrics, additional information on the startups.
- ❖ **Database:** Storage where information about startups and metrics is stored. In the development of the system, MongoDB has been used to store all the necessary information. In our MVC architecture, it will be the model that requests the information that the user has requested from the database.

4.2. User Interface

As previously mentioned, the control panel will be accessed through a web browser, in this case Google Chrome has been used. The main sections of the web application are: "Home", "Metrics", "Startups", "Your Startup", "Compare" and "Maps".

For example, the following image corresponds to "Home" section of the control panel:



5. IMPLEMENTATION AND TESTING

This section includes the implementation of the control panel to be developed and the tests realized to check its correct behaviour. The implementations carried out on the different parts of the system have been explained and once fully implemented, the acceptance tests have been realized to check that it complies with the functionality for which it was implemented.

5.1.1. Implementation of System's Database

The Excel file provided with the startup data was standardized and divided into three files in total: one for the general characteristics of the startup, another for the metric values and the third to store all the information, the general characteristics and the metric values.

MongoDB was used to store the data. To do this, it was installed, configured in the development environment, Excel files were converted into CSV files and a series of load functions were generated to store the information from these files.

Finally, the CRUD functions were implemented to do the different operations in the database and to be able to realize a series of tests to verify that the data load and access to them were correctly implemented.

5.1.2. Implementation of System's Logic

Spring Tool Suite development environment and the Java programming language have been used to implement the system logic. In this part, those functions have been created and developed to obtain the information from the database and show it to the user in the different sections of the web page, after initial loading of the information in MongoDB.

The documents and collections were created to store the information from the data files and the functions to process this information, both to access the database and to obtain the lists and resources that the user will request. Tests were realized on this process executing these functions to make different queries and analyze the result obtained.

5.1.3. Implementation of User's Interface

Different languages such as JavaScript, CSS or HTML were used for its implementation. Additionally, the main patterns and design standards were taken into account when creating an interface, such as an adequate proportion, text with legible size, pleasant colors or simple and intuitive navigability.

Different sections of the control panel were implemented: "Home", "Startups", "Metric", "YourStartup", "Compare" and "Maps". All of them accessible from the main page of the web application and from any section thanks to the side menu. In each one of them the user will be able to consult a type of information, with the objective to obtain conclusions on the available startups and to identify candidates to invest.

5.2. Specification of Test Plan

In this activity the necessary tests are realized to check the correct functioning of the system once implemented. In addition, they make it possible to verify whether the system meets all the requirements established at the beginning of the development of the control panel, thus satisfying the customer's needs.

In the functional tests, the description of the test, the expected result and the result obtained have been indicated.

6. REGULATORY CONTEXT

This section includes an analysis of the regulations to be taken into account when implementing the desired control panel. We have analyzed the necessary licenses of the tools used for its implementation, the technical standards used both in the implementation and in the documentation of the project and we have studied the aspects related to the intellectual property of the idea.

6.1. Legal data processing

In any project when dealing with information from third parties must comply with and respect the laws that may apply in the use of data. For the development of this project it would be necessary to contemplate the "General Data Protection Regulation of the European Union" applied on May 25, 2018. In addition, it would be advisable to study Law 14/2013 on "Support for Entrepreneurs", which came into force on 27 September 2013, in order to find out more about the ease with which new startups can arise, which could increase the number of startups dealt with by the control panel and consequently increase the number of users who use it.

6.2. Licenses of software tools used

Different tools and technologies have been used to implement the control panel, like Spring Tool Suite, MongoDB, programming languages, Microsoft Office package and web browsers. Each of them has been analyzed to see if its use requires any kind of license or payment.

6.3. Technical Standards

“Métrica” version 3 and IEEE format standards have been used for the development of the document and for the elaboration of quotations and references.

6.4. Intellectual Property

As defined by the Ministry of Culture and Sport [29]:

"Intellectual property is the set of rights corresponding to authors and other holders (artists, producers, broadcasting organizations, etc.) in respect of the works and benefits resulting from their creation".

As can be seen in the study in section 2.1. Current situation, there are other examples of web applications already implemented whose idea and objective is similar to that of the project to be developed, such as Startupxplore, The Next Web Index or Crunchbase.

Therefore, although the project to be developed will be unique and personal, the proposed idea isn't new and will not represent a revolution in the market. It can be concluded that the idea for the development of the project has been obtained in a personal way and focused on a main objective oriented only to startups, but there're in the market other tools with functionality, among others, has some similarity to the idea proposed.

7. ECONOMIC CONTEXT

In this seventh chapter, the economic framework, is included, on the one hand, the planning to do the project, including an estimate of the time required for each of the phases. On the other hand, the necessary budget for the elaboration of the project has been detailed, identifying the different costs that will have to be assumed. Finally, the socio-economic impact expected once the project is finished has been included.

7.1. Planning

In this first point, the different phases to be carried out in the development of the project have been identified and defined, from the selection of the tutor and the theme to the completion of the implementation and elaboration of the documentation of the project. Additionally, an estimate of the hours that will be dedicated to each of the previously defined phases has been included.

7.1.1. Project Phases

The following is an explanation of the different phases of the project that have been carried out for the elaboration of the Dissertation Work:

1. Choice of tutor and project theme
2. Assignment of the theme and elaboration of the objectives of the theme
3. Study and realization of the state of the art
4. Carrying out the analysis of the system to be developed
5. Elaboration of the system design
6. System implementation and testing
7. Legal framework
8. Economic framework
9. Conclusions and future work
10. Final project documentation

8. CONCLUSIONS AND FUTURE WORK

In this last section, an analysis has been included on the objectives that have been fulfilled when implementing the proposed system and the possible future lines and improvements of work that can be carried out in the future, to make the control panel more complete and thus offer a greater number of functionalities to the user.

8.1. Goals achieved

According to section 1.2. Objectives, the main objective of this work is to develop a control panel for decision making on investment in startups. This objective has been achieved by creating a web application to help the user to be informed and decide when investing in startups, based on a series of metrics. This is a decision support system that will facilitate the user the phase before to investing. In order to satisfy the main objective, different objectives have been carried out in different phases of the development of the project.

Firstly, a study of the proposed problem has been elaborated. The different market technologies for data processing and storage have been satisfactorily analysed in order to do the best possible implementation.

On the one hand, for the storage and initial loading of the startup data, the most currently used relational and non-relational databases, Oracle and MongoDB respectively, have been analysed. Taking into account the origin and characteristics of the data to be used, thanks to this analysis of the databases it has been possible to choose the most appropriate type, in this case MongoDB. Before to this insertion of data, it has been possible to standardize and treat the information provided in a satisfactory manner for its use.

On the other hand, for the implementation of the control panel have been analyzed the development environments and programming languages most used today. Taking into account the study carried out, it has been known that Java is the most used programming language and Spring Tool Suite is the best development environment for using this language and for deploying the application locally.

Secondly, in the analysis of the system, the requirements of the system to be developed have been defined. They have been classified into functional and non-functional.

Next, the system design has been elaborated, taking into account the study of the initial problem and the analysis of the system, the most suitable tools and technologies have been chosen to elaborate the project, highlighting MongoDB as a database, Java as a programming language to implement the functionality of the system and Spring Tool Suite as a development environment to develop the implementation and deployment of the system. Additionally, a user interface has been designed to meet the needs of the problem. This interface has been implemented using HTML, CSS and JavaScript languages.

When implementing the system, the definition of the goal in section 3.1.1. Determining the Scope of the System has been taken into account. The objectives that have been achieved once the system has been implemented are:

- ❖ In the first place, a list of startups has been consulted together with their data. To do this, the "Startups" section has been created, which shows a list with the startups cards stored in the database where the general characteristics of each one appear. On the other hand, the "Your Startup" section has been implemented in which a list is shown including in the startup cards both the general information shown in the "Startups" section and the metric values of each startup, so that the user can see all the information at the same time.
- ❖ Secondly, the "Metrics" section has been implemented to satisfy the objective of having different metrics or indicators to be able to value and compare the different startups according to these values. Additionally, in this section you will be able to search for a specific startup through its search engine and you will be able to rank the startups alphabetically according to the values of their metrics.
- ❖ Another objective would be to be able to compare several startups according to the values of their metrics through visual graphs. To this end, the "Compare" section has been created, where the user will be able to enter up to a maximum of three startups and three metrics in the forms proposed for this purpose, and a graph will be generated as a result of this information.
- ❖ To finish with the implementation of the system, the "Maps" section has been created in which there are different interactive maps in which the user will be able to locate and locate the country he or she wishes.

Finally, functional tests have been made to check the correct functioning of the system implementation. It has been simulated that a user accesses the control panel and has navigated through all sections testing the available functionalities to see if the results obtained coincided with the expected results.

8.2. Future Works

Taking into account the implementation to date, it can be concluded that the objective has been met. However, it's true that there is always room for improvement, which is why a study has been carried out on what improvements and new functionalities could be implemented in a new version, in order to make the control panel more complete for the future.

According to the study in section 2.1. Current situation, it has been possible to verify that the idea of the project already existed and that therefore there is no monopoly in the functionality of advice and decision making before to investing that the system offers. We have studied the rest of platforms whose function is similar to the control panel implemented, such as Startupxplore, The Next Web Index or Crunchbase among others. After analyzing them and taking into account possible advances and improvements, different conclusions have been found:

1. First of all, a future line of work to improve the system created is to add to the database a list with the information of big companies and companies, not just a list of startups as to date. A new section would be created on the website for big companies and the same functionalities could be developed with startups, for example, consulting and comparing the metric values of new big companies.

This means that those users who don't want to risk to invest in startups recently to the market and unknown to them, have the opportunity to get advice and the necessary help to make the decision on which big companies, perhaps better known to them, to invest with less risk.

Additionally, the option of comparing and learning about both startups and large companies will cause the number of accesses to the control panel to increase considerably, which could produce a greater economic benefit and greater advertising of the website by reaching more users.

2. Secondly, there's a new functionality for the control panel, the option of investing directly from the website, skipping third-party applications to carry out this activity.

To date the system informs, advises, allows to compare and know better the available startups due to the data and the metrics shown of them, with the aim of helping the user to make the decision on which startups to invest in. This investment process can't be elaborated in the control panel, but must be carried out through other specialised platforms for this purpose or through financial agents or brokers as was traditionally done.

The implementation of a new section on the website where the user can create a user account to invest and be able to perform this action quickly, free and securely, would be a breakthrough and a key feature to attract more users. Before the implementation of this improvement, the first explained functionality should have been implemented in order to be able to invest in startups and in big companies

and because most of the transactions that actually take place are on big companies, would increase the number of users who could use the control panel.

This aspect wouldn't be simple and would require additional work because, having to deal with sensitive and personal data and information of users, would have to respect and comply with the rules and legislation in force on data. In this case it would be necessary to take into account the "General Data Protection Regulation" (RGPD) of the European Union applied on 25 May 2018, which is defined as [30]:

"It is the European regulation on the protection of individuals with regard to the processing of their personal data and on the free movement of such data. It is a regulation at the level of the European Union, so that any company in the Union, or those companies doing business in the European Union, which handle personal information of any kind, must avail themselves of it".

3. Finally, the future line of work that can be implement to improve the implementation of the control panel, would be the creation of a section that offers the possibility for startups and big companies to promote themselves in order to obtain investors, external financing and make themselves known.

The system's database would include a finite list of startups and large companies, but logically, not all the companies currently on the market will appear on the control panel. Therefore, the possibility of having a section for startups and large companies that are on the stock exchange but don't appear on the control panel and intend to do so, would be a very important and positive improvement to take into account.

The interested company would have to provide their data so that the system can generate a record of it and be able to store it in the database along with the others. Once this process has been implement, the system's available functionalities can be carried out with the new incorporated companies.

ANEXOS

A. Glosario

Abstract: *Resumen objetivo y preciso del contenido de un documento sin evaluación personal del autor.*

Apache Tomcat: *Contenedor web con soporte de servlets y JSPs.*

Brokers: *Personas que se dedican a gestionar operaciones de compra y venta de acciones de empresas que cotizan en bolsa.*

JSON: *Se trata de un formato de intercambio de información utilizado mayoritariamente en MongoDB.*

CEO (Chief executive order): *Se trata de aquel empleado que representa la mayor autoridad en la jerarquía operacional de cualquier compañía.*

Criptomonedas: *Monedas virtuales que se pueden transferir de unos propietarios a otros como cualquier otra divisa, con la peculiaridad de que no pueden ser reguladas ni gestionadas por las instituciones financieras ni sus gobiernos.*

CRUD (Create, Read, Update, Delete): *Conjunto de métodos que realizan las funciones básicas en las bases de datos.*

CSS: *Lenguaje de programación utilizado para establecer el diseño de una página web.*

Framework: *Conceptos y criterios estandarizados que enfocan y resuelven problemas similares.*

Getters: *Métodos que sirven para obtener o recuperar el valor asignado a un atributo y poder utilizarlo cuando se requiera.*

HTML: *Lenguaje de programación utilizado para elaborar páginas web.*

IDE (integrated development environmen): *Programa o herramienta que aporta a los desarrolladores un conjunto de funciones y servicios para programar de una manera más eficiente.*

Interfaz responsive: *Interfaz gráfica con diseño web adaptable a los diferentes tamaños de pantalla.*

Java: *Lenguaje de programación orientado a objetos.*

JavaScript: *Lenguaje de programación orientado a objetos utilizado para generar páginas web dinámicas.*

JSON (JavaScript Object Notation): *Se trata de un formato de texto sencillo para transferir información.*

Main: *Método principal de una clase Java encargado de comenzar la ejecución del programa.*

Megabyte: *Unidad de memoria equivalente a 10^6 bytes.*

Modelo de datos: *Lenguaje que se utiliza para describir el contenido de una base de datos especificando el tipo de los datos que aparecen, la forma en que se relacionan, sus restricciones de integridad y las operaciones que permite realizar.*

MongoDB: *Sistema de base de datos NoSQL o no relacional orientado a documentos de código abierto.*

MVC (Modelo-Vista-Controlador): *Es un patrón de arquitectura de software.*

NoSQL: *Clasificación de base de datos teniendo en cuenta su arquitectura y tipo de almacenamiento utilizado.*

Panel de mando: *Software que dispone de una interfaz gráfica que permite la gestión y el uso de una aplicación web.*

Setters: *Métodos que sirven para asignar un valor inicial a un atributo de una clase programada.*

Spring Tool Suite: *Se trata de un entorno de desarrollo basado en Eclipse capaz de desplegar aplicaciones Spring.*

Startup: *Se trata de una empresa en su etapa temprana de creación que se prevé que tenga un gran potencial, altas posibilidades de crecimiento y un modelo de negocio escalable.*

UML (Unified Modeling Language): *Lenguaje de modelado de sistemas de software.*

URL (Uniform Resource Locator): *Secuencia de caracteres que satisface una serie de normas y estándares que identifica a cada recurso en internet para poder acceder a ellos.*